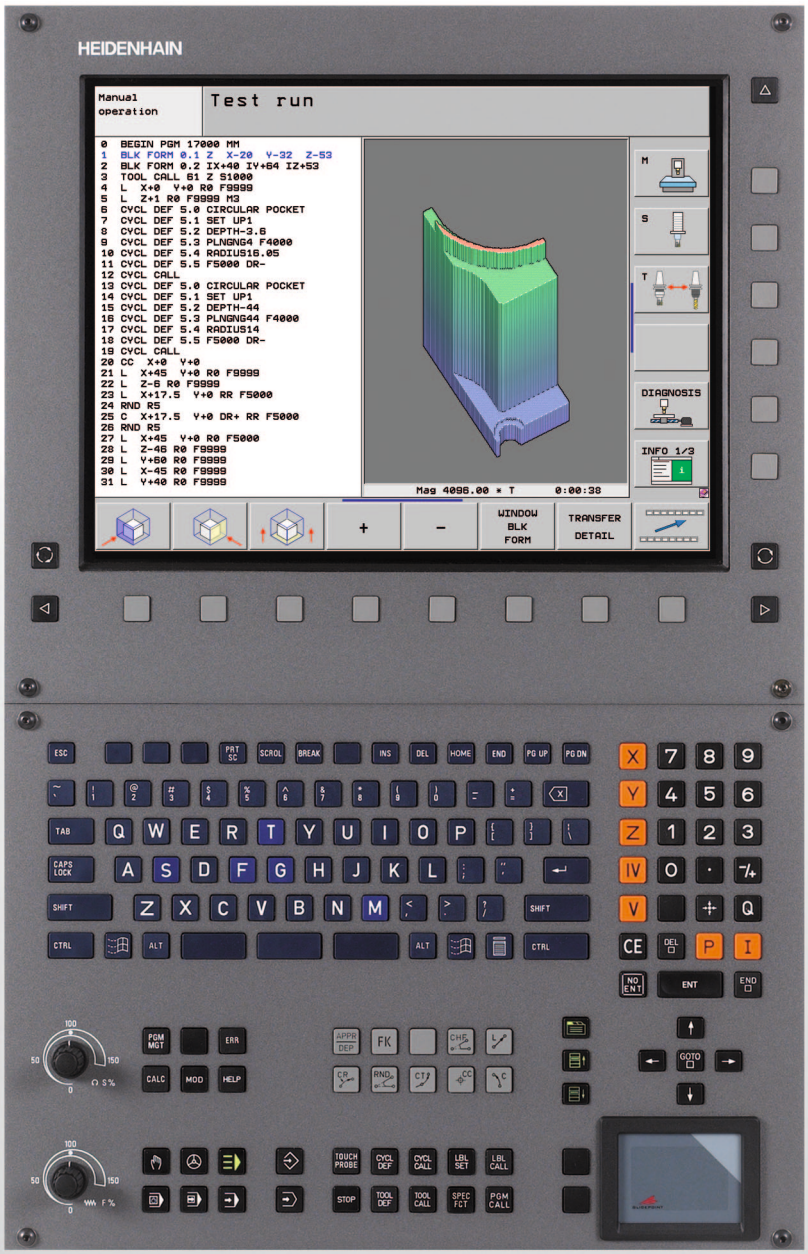
HEIDENHAIN



Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering

iTNC 530

NC-software
340 490-06
340 491-06
340 492-06
340 493-06
340 494-06

Nederlands (nl)
7/2010

Bedieningselementen van de TNC

Bedieningselementen op het beeldscherm

Toets	Functie
	Beeldschermindeling kiezen
	Beeldscherm tussen machine- en programmeerwerkstand omschakelen
	Softkeys: functie op het beeldscherm kiezen
◁ ▷ △	Softkeybalken omschakelen

Lettertoetsenbord

Toets	Functie
Q W E	Bestandsnamen, commentaar
G F S	DIN/ISO-programmering

Machinewerkstanden

Toets	Functie
	Handbediening
	Elektronisch handwiel
	smarT.NC
	Positioneren met handinvoer
	Programma-afloop regel voor regel
	Automatische programma-afloop

Programmeerwerkstanden

Toets	Functie
	Programmeren/bewerken
	Programmatest

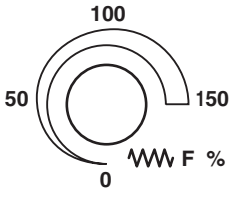
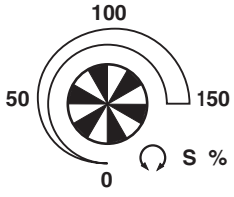
Beheer van programma's/bestanden, TNC-functies

Toets	Functie
PGM MGT	Programma's/bestanden kiezen en wissen, externe data-overdracht
PGM CALL	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen kiezen
MOD	MOD-functie kiezen
HELP	Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen
ERR	Alle actuele foutmeldingen weergeven
CALC	Calculator weergeven

Navigatietoetsen

Toets	Functie
	Cursor verplaatsen
GOTO	Regels, cycli en parameterfuncties direct kiezen

Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

Aanzet	Spiltoerental
	

Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Toets	Functie
TOUCH PROBE	Tastcycli definiëren
CYCL DEF CYCL CALL	Cycli definiëren en oproepen
LBL SET LBL CALL	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen invoeren en oproepen
STOP	Programmastop in een programma invoeren

Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
TOOL DEF	Gereedschapsgegevens in het programma definiëren
TOOL CALL	Gereedschapsgegevens oproepen

Baanbewegingen programmeren

Toets	Functie
APPR DEP	Contour benaderen/verlaten
FK	Vrije contourprogrammering FK
L	Rechte
CC	Cirkelmiddelpunt/pool voor poolcoördinaten
C	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
CR	Cirkelbaan met radius
CT	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
CHF RND	Afkanting/hoeken afronden

Speciale functies/smarT.NC

Toets	Functie
SPEC FCT	Speciale functies weergeven
	smarT.NC: volgende tab in het invoerscherm kiezen
	smarT.NC: eerste invoerveld in het voorgaande/volgende kader kiezen

Coördinatenassen en cijfers invoeren, bewerken

Toets	Functie
X ... V	Coördinatenassen kiezen resp. in het programma invoeren
0 ... 9	Cijfers
. -/+	Decimaalteken/voorteken omkeren
P I	Poolcoördinaten invoer/incrementele waarden
Q	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Actuele positie, waarden van calculator overnemen
NO ENT	Dialoogvragen overslaan en woorden wissen
ENT	Invoer afsluiten en dialoog voortzetten
END	Regel afsluiten, invoer beëindigen
CE	Invoer van getalwaarden terugzetten of TNC-foutmelding wissen
DEL	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Over dit handboek

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



Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.



Dit symbool geeft aan dat bij gebruik van de beschreven functie zich een of meer van de volgende risico's voordoen:

- Risico's voor werkstuk
- Risico's voor spanmiddel
- Risico's voor gereedschap
- Risico's voor machine
- Risico's voor operator



Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.



Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

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

TNC-type, software en functies

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

TNC-type	NC-softwarenr.
iTNC 530	340 490-06
iTNC 530 E	340 491-06
iTNC 530	340 492-06
iTNC 530 E	340 493-06
iTNC 530-programmeerplaats	340 494-06

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

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

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

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

- Gereedschapsmeting met de TT

U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om te weten te komen over welke functies uw 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 Cyclusprogrammering:

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 670 388-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 uw machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. Iedere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

Software-optie 1
Interpolatie van de cilindermantel (cycli 27, 28, 29 en 39)
Aanzet in mm/min bij rondassen: **M116**
Zwenken van het bewerkingsvlak (cyclus 19, **PLANE**-functie en softkey 3D-ROT in de werkstand Handbediening)
Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

Software-optie 2
Regelverwerkingstijd 0,5 ms in plaats van 3,6 ms
5-assige interpolatie
Spline-interpolatie
3D-bewerking: ■ **M114**: automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen ■ **M128**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) met instelmogelijkheid van de werkwijze ■ **M144**: rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde ■ Extra parameters **Nabewerken/Voorbewerken** en **Tolerantie voor rotatie-assen** in cyclus 32 (G62) ■ **LN**-regels (3D-correctie)

Software-optie DCM Collision	Beschrijving
Functie die door de machinefabrikant gedefinieerde zones bewaakt, om botsingen te voorkomen.	Bladzijde 339

Software-optie DXF-converter	Beschrijving
Contouren en bewerkingsposities uit DXF-bestanden (formaat R12) extraheren.	Bladzijde 230

Software-optie Extra dialoogtaal	Beschrijving
Functie voor vrijgave van de dialoogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans, Turks, Roemeens, Litouws.	Bladzijde 586

Software-optie Globale programma-instellingen	Beschrijving
Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken, verplaatsen met handwiel-override in virtuele asrichting.	Bladzijde 357

Software-optie AFC	Beschrijving
Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snijcondities bij serieproductie.	Bladzijde 368

Software-optie KinematicsOpt	Beschrijving
Tastcycli om de machinenauwkeurigheid te controleren en optimaliseren.	Gebruikershandboek Cycli

Software-optie 3D-ToolComp	Beschrijving
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie bij **LN**-regels.	Bladzijde 368

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

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



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

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

U kunt met een tegen betaling verkrijgbaar sleutelgetal de FCL-functies permanent 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 343
Handwiel-override in gestopte toestand bij actieve botsingsbewaking DCM	Bladzijde 342
3D-basisrotatie (opspancorrectie)	Machinehandboek

FCL 3-functies	Beschrijving
Tastcyclus voor 3D-tasten	Gebruikershandboek Cycli
Tastcycli voor automatisch referentiepunt vastleggen midden sleuf/midden dam	Gebruikershandboek Cycli
Aanzetreductie bij contourkamerbewerking als gereedschap vol ingrijpt	Gebruikershandboek Cycli
PLANE-functie: ashoekinvoer	Bladzijde 408
Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem	Bladzijde 154
smarT.NC: smarT.NC programmeren parallel aan de bewerking	Bladzijde 121
smarT.NC: contourkamer op puntenpatroon	Gids smarT.NC

FCL 3-functies	Beschrijving
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 146
Virtuele gereedschapsas	Bladzijde 503
USB-ondersteuning van blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd-rom-stations)	Bladzijde 131
Mogelijkheid om aan elke deelcontour in de contourformule een andere diepte toe te wijzen	Gebruikershandboek Cycli
Dynamisch IP-adresbeheer DHCP	Bladzijde 561
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
- De versie met één processor ondersteunt aanwijsapparaten (muizen) via de USB-poort.
- Tandaanzet f_Z en aanzet per omwenteling f_U kunnen nu als alternatieve aanzetgegevens worden gedefinieerd
- Nieuwe cyclus **CENTREREN** (zie gebruikershandboek Cycli)
- Nieuwe M-functie M150 voor het onderdrukken van eindschakelaarberichten (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 332)
- Gebruik van de functie M128 is nu ook toegestaan bij regelsprong (zie "Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)" op bladzijde 535)
- Het aantal beschikbare Q-parameters is uitgebreid naar 2000 (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 264)
- Het aantal beschikbare labelnummers is uitgebreid naar 1000 nummers. Daarnaast kunnen nu ook labelnamen worden toegewezen (zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren" op bladzijde 248)
- Bij de Q-parameterfuncties FN 9 t/m FN 12 kunnen ook labelnamen als snelkoppelingen worden toegewezen (zie "Indien/dan-beslissingen met Q-parameters" op bladzijde 273)
- Punten uit de puntentabel naar keuze afwerken (zie gebruikershandboek Cycli)
- In de extra statusweergave wordt nu ook de huidige tijd weergegeven (zie "Algemene programma-informatie (tab PGM)" op bladzijde 86)
- Aan de gereedschapstabel zijn verschillende kolommen toegevoegd (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 166)
- De programmatest kan nu ook binnen bewerkingscycli worden onderbroken en voortgezet (zie "Programmatest uitvoeren" op bladzijde 525)

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 230)
- In de werkstand Programmeren is nu een 3D-lijngrafiek beschikbaar (zie "3D-lijngrafiek (FCL2-functie)" op bladzijde 146)
- 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 503)
- De machinefabrikant kan nu willekeurig definieerbare zones van de machine laten bewaken om botsingen te voorkomen (zie "Dynamische botsingsbewaking (software-optie)" op bladzijde 339)
- In plaats van het spiltoerental S kunt u nu ook een snijsnelheid Vc in m/min definiëren (zie "Gereedschapsgegevens oproepen" op bladzijde 180)
- Vrij definieerbare tabellen kan de TNC nu in de tot nu toe gebruikte tabelweergave of als alternatief in een invoerschermweergave laten zien
- De functie Programma van FK naar H converteren is uitgebreid. Programma's kunnen nu ook gelineariseerd worden uitgegeven
- U kunt contouren filteren die op externe programmeersystemen zijn aangemaakt
- Bij contouren die u door middel van de contourformule met elkaar verbindt, kan nu voor iedere deelcontour een afzonderlijke bewerkingsdiepte worden ingevoerd (zie gebruikershandboek Cycli)
- 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 (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) is ingevoerd (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 368)
- Met de functie Globale programma-instellingen kunnen verschillende transformaties en programma-instellingen in de programma-afloop-werkstanden worden ingesteld (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)" op bladzijde 357)
- Met de **TNCguide** is er nu een contextgevoelig helpsysteem op de TNC beschikbaar (zie "Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie)" op bladzijde 154)
- Uit DXF-bestanden kunt u ook puntbestanden extraheren (zie "Bewerkingsposities kiezen en opslaan" op bladzijde 240)
- In de DXF-converter kunt u nu bij de contourselectie stomp tegen elkaar liggende contourelementen delen resp. verlengen (zie "Contourelementen opdelen, verlengen, verkorten" op bladzijde 239)
- 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 408)
- In cyclus 22 **RUIMEN** kunt u nu een aanzetreductie definiëren, indien het gereedschap met volle omvang snijdt (FCL3-functie, zie gebruikershandboek Cycli)
- In cyclus 208 **BOORFREZEN** kunt u nu de freeswijze (mee-/tegenlopend) kiezen (zie gebruikershandboek Cycli)
- Bij de Q-parameterprogrammering is de stringbewerking ingevoerd (zie "Stringparameters" op bladzijde 287)
- Via de machineparameter 7392 kan een screensaver worden geactiveerd (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 586)
- De TNC ondersteunt nu ook een netwerkverbinding via het NFS V3-protocol (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 553)
- Het aantal gereedschappen dat in een plaatstabel kan worden beheerd, is verhoogd tot 9999 (zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar" op bladzijde 177)
- Parallelle programmering met smarT.NC is mogelijk (zie "smarT.NC-programma's kiezen" op bladzijde 121)
- Via de MOD-functie kan nu de systeemtijd worden ingesteld (zie "Systeemtijd instellen" op bladzijde 578)

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 367)
- Bewerkingspatronen kunnen nu eenvoudig via PATTERN DEF worden vastgelegd (zie gebruikershandboek Cycli)
- Voor bewerkingscycli kunnen nu globaal geldige programma-instellingen worden vastgelegd (zie gebruikershandboek Cycli)
- In cyclus 209 **SCHROEFDRAAD TAPPEN MET SPAANBREKEN** kunt u nu een factor voor het terugtrektoerental definiëren, zodat u sneller uit de boring kunt vrijzetten (zie gebruikershandboek Cycli)
- In cyclus 22 **RUIMEN** kunt u nu de naruimstrategie definiëren (zie gebruikershandboek Cycli)
- In de nieuwe cyclus 270 **GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR** kunt u de benaderingsmethode van cyclus 25 **AANEENGESLOTEN CONTOUR** vastleggen (zie gebruikershandboek Cycli)
- Er is een nieuwe Q-parameterfunctie voor het lezen van een systeemdatum ingevoerd (zie "Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren", bladzijde 292)
- Er zijn nieuwe functies ingevoerd voor het kopiëren, verplaatsen en wissen van bestanden vanuit het NC-programma
- DCM: objecten met botsingsbewaking kunnen bij het afwerken nu driedimensionaal worden weergegeven (zie "Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)", bladzijde 343)
- 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 232)
- DXF-converter: informatie over elementen wordt extra in een infovenster weergegeven (zie "Contour kiezen en opslaan", bladzijde 237)
- AFC: in de extra statusweergave voor AFC wordt nu een lijndiagram getoond (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, software-optie)" op bladzijde 92)
- AFC: regel-ingangsparameters kunnen door de machinefabrikant worden gekozen (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 368)
- 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 372)
- AFC: het afhankelijke bestand **<name>.H.AFC.DEP** kan nu ook in de werkstand **Programmeren/bewerken** worden gewijzigd (zie "Leersnede uitvoeren" op bladzijde 372)
- De maximaal toegestane baan bij LIFTOFF is tot 30 mm verhoogd (zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148" op bladzijde 331)

- Het bestandsbeheer is aan het bestandsbeheer in smarT.NC aangepast (zie "Overzicht: functies van het bestandsbeheer" op bladzijde 117)
- Er is een nieuwe functie voor het maken van servicebestanden ingevoerd (zie "Servicebestanden maken" op bladzijde 153)
- De Window-Manager is ingevoerd (zie "Window-Manager" op bladzijde 93)
- De nieuwe dialoogtalen Turks en Roemeens zijn ingevoerd (software-optie, Bladzijde 586)

Nieuwe functies 340 49x-05

- DCM: Spanmiddelbeheer geïntegreerd (zie "Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)" op bladzijde 345)
- DCM: botsingsbewaking in programmtest (zie "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest" op bladzijde 344)
- DCM: beheer van kinematica van de gereedschapshouder vereenvoudigd (zie "Kinematica van GS-houder" op bladzijde 175)
- DXF-gegevens verwerken: snelle selectie van punten via muisbereik (zie "Snelkeuze van boorposities via muisbereik" op bladzijde 242)
- DXF-gegevens verwerken: snelle selectie van punten via diameterinvoer (zie "Snelkeuze van boorposities via muisbereik" op bladzijde 242)
- DXF-gegevens verwerken: polyline-ondersteuning is geïntegreerd (zie "DXF-bestanden verwerken (software-optie)" op bladzijde 230)
- AFC: kleinste aanzet die is opgetreden, wordt nu ook in het protocolbestand opgeslagen (zie "Protocolbestand" op bladzijde 376)
- AFC: gereedschapsbreuk-/slijtagebewaking (zie "Gereedschapsbreuk/-slijtage bewaken" op bladzijde 378)
- AFC: spilbelasting direct bewaken (zie "Spilbelasting bewaken" op bladzijde 378)
- Globale programma-instellingen: functie gedeeltelijk ook bij M91/M92-regels actief (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)" op bladzijde 357)
- Pallet-preset-tabel nieuw toegevoegd (zie "Palletreferentiepuntbeheer met de pallet-preset-tabel", bladzijde 431 of zie "Toepassing", bladzijde 428 of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479 of zie "Basisrotatie in de preset-tabel opslaan", bladzijde 485)
- De extra statusweergave heeft nu een extra tab **PAL** waarop een actieve pallet-preset wordt weergegeven (zie "Algemene palletinformatie (tab PAL)" op bladzijde 87)
- Nieuw gereedschapsbeheer (zie "Gereedschapsbeheer (software-optie)" op bladzijde 188)
- Nieuwe kolom **R2TOL** in de gereedschapstabel (zie "Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting" op bladzijde 169)
- Gereedschapsselectie bij de gereedschapsoproep is nu ook met de softkey direct uit TOOL.T mogelijk (zie "Gereedschapsgegevens oproepen" op bladzijde 180)
- TNCguide: contextgevoeligheid verfijnd, doordat vanuit het gedeelte waarin de cursor zich bevindt, naar de bijbehorende beschrijving wordt gesprongen (zie "TNCguide oproepen" op bladzijde 155)
- Litouwse dialoog nieuw toegevoegd, machineparameter 7230 (zie "Lijst met algemene gebruikerparameters" op bladzijde 587)
- M116 in combinatie met M128 toegestaan (zie "Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1)" op bladzijde 416)
- Invoering van lokale en remanent actieve Q-parameters **QL** en **QR** (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 264)

- In de MOD-functie is nu een functie voor controle van het opslagmedium beschikbaar (zie "Opslagmedium controleren" op bladzijde 577)
- Nieuwe bewerkingscyclus 241 voor eenlippig boren (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcyclus 404 (Basisrotatie instellen) is uitgebreid met parameter Q305 (Nummer in tabel). Hierdoor kunnen ook basisrotaties naar de preset-tabel worden weggeschreven (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcycli 408 t/m 419: bij het instellen van de weergave schrijft de TNC het referentiepunt ook weg naar regel 0 van de preset-tabel (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcyclus 416 (Referentiepunt instellen midden gatencirkel) is uitgebreid met parameter Q320 (Veiligheidsafstand) (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcycli 412, 413, 421 en 422: extra parameter Q365 Verplaatsingswijze (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcyclus 425 (Sleuf meten) is uitgebreid met de parameters Q301 (Tussenpositionering op veilige hoogte wel of niet uitvoeren) en Q320 (Veiligheidsafstand) (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcyclus 450 (Kinematica opslaan) is uitgebreid met invoermogelijkheid 2 (Geheugenstatus weergeven) in parameter Q410 (Modus) (zie gebruikershandboek Cycli)
- Tastcyclus 451 (Kinematica opmeten) is uitgebreid met de parameters Q423 (Aantal cirkelmetingen) en Q432 (Preset instellen) (zie gebruikershandboek Cycli)
- Nieuwe tastcyclus 452 Preset-compensatie voor het eenvoudig opmeten van wisselkoppen (zie gebruikershandboek Cycli)
- Nieuwe tastcyclus 484 voor kalibratie van het kabelloze tastsysteem TT 449 (zie gebruikershandboek Cycli)

Nieuwe functies 340 49x-06

- De nieuwe handwielen HR 510, HR 520 en HR 550 FS worden ondersteund (zie "Verplaatsen met elektronische handwielen" op bladzijde 454)
- Nieuwe software-optie 3D-ToolComp: van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie bij regels met vlaknormaalvectoren (LN-regels)
- 3D-lijngrafiek nu ook mogelijk in de full-screen-modus (zie "3D-lijngrafiek (FCL2-functie)" op bladzijde 146)
- Voor de selectie van bestanden in diverse NC-functies en in de tabelweergave van de pallettabel is nu een bestandsselectiedialoog beschikbaar (zie "Willekeurig programma als subprogramma oproepen" op bladzijde 251)
- DCM: opslaan en herstellen van opspansituaties
- DCM: op het invoerscherm voor het maken van een testprogramma staan nu ook pictogrammen en schermtips (zie "Positie van het ingemeten spanmiddel controleren" op bladzijde 350)
- DCM, FixtureWizard: tastposities en tastvolgorde worden nu duidelijker weergegeven
- DCM, FixtureWizard: aanduidingen, tast- en nameetposities kunnen worden weergegeven en verborgen (zie "FixtureWizard bedienen" op bladzijde 347)
- DCM, FixtureWizard: spanmiddelen en invoegpunten kunnen nu ook door een muisklik worden geselecteerd
- DCM: er is nu een bibliotheek met standaard-spanmiddelen beschikbaar (zie "Spanmiddelsjablonen" op bladzijde 346)
- DCM: gereedschapshouderbeheer (zie "Gereedschapsbeheer (software-optie DCM)" op bladzijde 354)
- In de werkstand Programmatest kan nu het bewerkingsvlak handmatig worden gedefinieerd (zie "Gezwenkte bewerkingsvlak voor programmatest instellen" op bladzijde 528)
- Bij machines zonder meetsystemen in de rotatie-assen kunnen via M114 de coördinaten van de rotatie-as voor de definitie van de virtuele asrichting VT worden vastgelegd (zie "Virtuele as VT" op bladzijde 367)
- Bij handbediening is nu ook de modus RW-3D voor de digitale uitlezing beschikbaar (zie "Digitale uitlezing kiezen" op bladzijde 569)
- Uitbreidingen in de gereedschapstabel TOOL.T (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 166):
  - Nieuwe kolom **DR2TABLE** voor de definitie van een correctietabel voor de van de ingrijpingshoek afhankelijke gereedschapsradiuscorrectie
  - Nieuwe kolom **LAST_USE** waarin de TNC de datum en tijd van de laatste gereedschapsoproep invoert

- Q-parameterprogrammering: stringparameters **QS** kunnen nu ook voor sprongadressen bij voorwaardelijke sprongen, subprogramma's of herhalingen van programmadelen worden gebruikt (zie "Subprogramma oproepen", bladzijde 249, zie "Herhaling van een programmadeel oproepen", bladzijde 250 en zie "Indien/dan-beslissingen programmeren", bladzijde 274)
- Het maken van de gereedschapsgebruikslijsten in de werkstanden Afwerken kan via een invoerscherm worden geconfigureerd (zie "Instellingen voor de gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185)
- Het gedrag bij het wissen van gereedschappen uit de gereedschapstabel kan nu via machineparameter 7263 worden beïnvloed (zie "Gereedschapstabellen bewerken" op bladzijde 172)
- In de positioneermodus **TURN** van de **PLANE**-functie kan nu een veiligheidshoogte worden gedefinieerd waarnaar het gereedschap vóór het naar binnen zwenken in gereedschapsasrichting moet worden teruggetrokken (zie "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)" op bladzijde 410)
- In het uitgebreide gereedschapsbeheer zijn nu de volgende additionele functies beschikbaar (zie "Gereedschapsbeheer (software-optie)" op bladzijde 188):
  - Kolommen met speciale functies kunnen nu ook worden bewerkt
  - De invoerschermweergave van de gereedschapsgegevens kan nu naar keuze met of zonder opslag van gewijzigde waarden worden afgesloten
  - In de tabelweergave is nu een zoekfunctie beschikbaar
  - Geïndexeerde gereedschappen worden nu in de invoerschermweergave juist weergegeven
  - In de gereedschapsvolgordelijst is nu meer detailinformatie beschikbaar
  - De laad- en ontlaadlijst van het gereedschapsmagazijn kan nu via drag and drop worden geladen en ontladen
  - Kolommen kunnen in de tabelweergave eenvoudig via drag and drop worden verplaatst
- In de werkstand MDI zijn nu ook enkele speciale functies (toets SPEC FCT) beschikbaar (zie "Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren" op bladzijde 506)
- Er is nu een nieuwe handmatige tastfunctie beschikbaar, waarmee de scheve ligging van het werkstuk via rotatie van de rondtafel kan worden gecompenseerd (zie "Werkstuk uitrichten via 2 punten" op bladzijde 488)
- Nieuwe tastcyclus voor kalibratie van een tastsysteem met een kalibreerkogel (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)

- KinematicsOpt: betere ondersteuning voor de positionering van assen met Hirth-vertanding (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)
- KinematicsOpt: er is een extra parameter ingevoerd om de omkeerfout van een rotatie-as te bepalen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)
- Nieuwe bewerkingscyclus 275 voor trochoïdaal sleuffrezen (zie gebruikershandboek Cycluspogrammering)
- Bij cyclus 241 voor eenlippig boren kan nu ook een stilstanddiepte worden gedefinieerd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)
- Het benaderen en verlaten in cyclus 39 CILINDERMANTEL CONTOUR is nu instelbaar (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)

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

- De layout van de statusweergave en additionele statusweergave is herzien (zie "Statusweergaven" op bladzijde 83)
- Software 340 490 ondersteunt niet langer een lage resolutie in combinatie met het beeldscherm BC 120 (zie "Beeldscherm" op bladzijde 77)
- Nieuwe toetsenindeling van de toetsenbordeenheid TE 530 B (zie "Bedieningspaneel" op bladzijde 79)
- Het invoerbereik van de precessiehoek **EULPR** in de functie **PLANE EULER** is vergroot (zie "Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER" op bladzijde 401)
- De vlakvector in de functie **PLANE VECTOR** hoeft nu niet meer gestandaardiseerd te worden ingevoerd (zie "Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR" op bladzijde 403)
- Wijziging van het positioneergedrag van de functie **CYCL CALL PAT** (zie gebruikershandboek Cycli)
- 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 126)

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 preset-tabel 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
- Het maximale aantal contourelementen bij SL-cycli is verhoogd tot 8192, waardoor aanmerkelijk ingewikkeldere contouren bewerkt kunnen worden (zie gebruikershandboek Cycli)
- **FN16: F-PRINT**: het maximale aantal uit te geven Q-parameterwaarden per regel in het bestand met de formaatbeschrijving is vergroot tot 32
- De softkeys START en START REGEL VOOR REGEL in de werkstand Programmatest zijn omgewisseld, zodat nu in alle werkstanden (Programmeren, SmarT.NC, Test) dezelfde softkey-indeling geldt (zie "Programmatest uitvoeren" op bladzijde 525)
- 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 gebruikershandboek Cycli)
- 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 410)
- Bij het afwerken van programma's waarin niet-gestuurde assen geprogrammeerd zijn, onderbreekt de TNC nu de programma-afloop en toont een menu voor het benaderen van de geprogrammeerde positie (zie "Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatie-assen)" op bladzijde 532)
- In het bestand GS-gebruik wordt nu ook de totale bewerkingstijd ingevoerd, die als basis dient voor de procentuele weergave van de voortgang in de werkstand Automatische programma-afloop
- Bij de berekening van de bewerkingstijd in de programmatest houdt de TNC nu ook rekening met de stilstandtijden (zie "Bewerkingstijd berekenen" op bladzijde 521)
- Cirkels die niet in het actieve bewerkingsvlak geprogrammeerd zijn, kunnen nu ook geroteerd worden uitgevoerd (zie "Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC" op bladzijde 213)
- De softkey BEWERKEN UIT/AAN in de plaatstabel kan door de machinefabrikant worden gedeactiveerd (zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar" op bladzijde 177)
- De additionele statusweergave is herzien. De volgende uitbreidingen zijn uitgevoerd (zie "Additionele statusweergaven" op bladzijde 85):
  - Er is een nieuwe overzichtspagina met de belangrijkste statusweergaven 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 runtime 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 "Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden", bladzijde 341)
- Het invoerbereik van poolhoeken is vergroot (zie "Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J" op bladzijde 223)
- Het waardebereik voor Q-parametertoewijzingen is vergroot (zie "Programmeerinstructies", bladzijde 266)
- 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 616)
- Conversie van FK naar H is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT)
- Het filteren van contouren is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT)
- De overname van waarden in de calculator is gewijzigd (zie "Berekende waarde in het programma overnemen" op bladzijde 143)

Gewijzigde functies 340 49x-05

- Globale programma-instellingen GS: invoerscherm is omgeschakeld (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)", bladzijde 357)
- Het menu voor de netwerkconfiguratie is herzien (zie "TNC configureren" op bladzijde 556)

Gewijzigde functies 340 49x-06

- In de kalibreermenu's voor lengte en radius van het tastsysteem worden nu ook het nummer en de naam van het actieve gereedschap weergegeven (wanneer kalibreergegevens uit de gereedschapstabel moeten worden gebruikt, MP7411 = 1, zie "Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren", bladzijde 482)
- De PLANE-functie toont nu bij het naar binnen zwenken in de modus Restweg de werkelijk nog af te leggen hoek tot de doelpositie (zie "Digitale uitlezing" op bladzijde 395)
- Benaderen bij het nabewerken van de zijkant met cyclus 24 (DIN/ISO: G124) gewijzigd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)

Inhoud

Eerste stappen met de iTNC 530 1
Inleiding 2
Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 3
Programmeren: programmeerondersteuning 4
Programmeren: gereedschappen 5
Programmeren: contouren programmeren 6
Programmeren: additionele functies 7
Programmeren: gegevensovername uit DXF-bestanden 8
Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 9
Programmeren: Q-parameters 10
Programmeren: additionele functies 11
Programmeren: speciale functies 12
Programmeren: meerassige bewerking 13
Programmeren: Palletbeheer 14
Positioneren met handinvoer 15
Programmatest en programma-afloop 16
MOD-functies 17
Tabellen en overzichten 18
iTNC 530 met Windows XP (optie) 19

1 Eerste stappen met de iTNC 530 55

1.1 Overzicht 56
1.2 Inschakelen van de machine 57
Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 57
1.3 Het eerste onderdeel programmeren 58
De juiste werkstand selecteren 58
De belangrijkste bedieningselementen van de TNC 58
Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 59
Een onbewerkt werkstuk definiëren 60
Programma-opbouw 61
Een eenvoudige contour programmeren 62
Cyclusprogramma maken 64
1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 66
De juiste werkstand selecteren 66
Gereedschapstabel voor de programmatest kiezen 66
Het te testen programma kiezen 67
De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 67
De programmatest starten 68
1.5 Gereedschappen instellen 69
De juiste werkstand selecteren 69
Gereedschap voorbereiden en opmeten 69
De gereedschapstabel TOOL.T 69
De plaatstabel TOOL_P.TCH 70
1.6 Werkstuk instellen 71
De juiste werkstand selecteren 71
Werkstuk opspannen 71
Werkstuk uitrichten met 3D-tastsysteem 72
Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 73
1.7 Het eerste programma uitvoeren 74
De juiste werkstand selecteren 74
het uit te voeren programma kiezen 74
Programma starten 74

2 Inleiding 75

2.1 De iTNC 530 76
Programmering: HEIDENHAIN-klaartekstdialoog, smarT.NC en DIN/ISO 76
Compatibiliteit 76
2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 77
Beeldscherm 77
Beeldschermindeling vastleggen 78
Bedieningspaneel 79
2.3 Werkstanden 80
Handbediening en El. handwiel 80
Positioneren met handinvoer 80
Programmeren/bewerken 81
Programmatest 81
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 82
2.4 Statusweergaven 83
"Algemene" statusweergave 83
Additionele statusweergaven 85
2.5 Window-Manager 93
2.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 94
3D-tastsystemen 94
Elektronische handwielen HR 95

3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 97

3.1 Basisprincipes 98
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken 98
Referentiesysteem 98
Referentiesysteem bij freesmachines 99
Poolcoördinaten 100
Absolute en incrementele werkstukposities 101
Referentiepunt kiezen 102
3.2 Programma's openen en invoeren 103
Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat 103
Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31 103
Nieuw bewerkingsprogramma openen 104
Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren 106
Actuele posities overnemen 107
Programma bewerken 108
De zoekfunctie van de TNC 112
3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes 114
Bestanden 114
Gegevensbeveiliging 115
3.4 Werken met bestandsbeheer 116
Directory's 116
Paden 116
Overzicht: functies van het bestandsbeheer 117
Bestandsbeheer oproepen 118
Stations, directory's en bestanden kiezen 119
Nieuwe directory maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) 122
Nieuw bestand maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) 122
Afzonderlijk bestand kopiëren 123
Bestand naar een andere directory kopiëren 124
Tabel kopiëren 125
Directory kopiëren 126
Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen 126
Bestand wissen 127
Directory wissen 127
Bestanden markeren 128
Bestand hernoemen 130
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 Programmeren: programmeerondersteuning 139

4.1 Commentaar invoegen 140
Toepassing 140
Commentaar tijdens de programma-invoer 140
Commentaar achteraf toevoegen 140
Commentaar in een eigen regel 140
Functies bij het bewerken van het commentaar 141
4.2 Programma's structureren 142
Definitie, toepassingsmogelijkheid 142
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 142
Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen 142
Regels in structureringsvenster kiezen 142
4.3 De calculator 143
Bediening 143
4.4 Grafische programmeerweergave 144
Wel/geen grafische programmeerweergave 144
Een bestaand programma grafisch laten weergeven 144
Regelnummers weergeven/verbergen 145
Grafische weergave wissen 145
Vergroting/verkleining van een detail 145
4.5 3D-lijngrafiek (FCL2-functie) 146
Toepassing 146
Functies van de 3D-lijngrafiek 146
NC-regels in de grafische weergave met een kleur accentueren 148
Regelnummers weergeven/verbergen 148
Grafische weergave wissen 148
4.6 Directe hulp bij NC-foutmeldingen 149
Foutmeldingen weergeven 149
HELP weergeven 149
4.7 Lijst met alle actuele foutmeldingen 150
Functie 150
Foutenlijst weergeven 150
Vensterinhoud 151
Helpsysteem TNCguide oproepen 152
Servicebestanden maken 153
4.8 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie) 154
Toepassing 154
Werken met de TNCguide 155
Actuele helpbestanden downloaden 159

5 Programmeren: gereedschappen 161

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 162
Aanzet F 162
Spiltoerental S 163
5.2 Gereedschapsgegevens 164
Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 164
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 164
Gereedschapslengte L 164
Gereedschapsradius R 164
Deltawaarden voor lengten en radiussen 165
Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 165
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 166
Kinematica van GS-houder 175
Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe pc 176
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 177
Gereedschapsgegevens oproepen 180
Gereedschapswissel 182
Gereedschapsgebruiktest 185
Gereedschapsbeheer (software-optie) 188
5.3 Gereedschapscorrectie 193
Inleiding 193
Gereedschapslengtecorrectie 193
Gereedschapsradiuscorrectie 194

6 Programmeren: contouren programmeren 199

6.1 Gereedschapsverplaatsingen 200
Baanfuncties 200
Additionele M-functies 200
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 200
Programmeren met Q-parameters 200
6.2 Basisprincipes van de baanfuncties 201
Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 201
6.3 Contour benaderen en verlaten 204
Start- en eindpunt 204
Tangentieel benaderen en verlaten 206
6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten 208
Overzicht van de baanfuncties 208
Rechte in ijlgang G00
Rechte met aanzet G01 F 209
Afkanting tussen twee rechten invoegen 210
Hoeken afronden G25 211
Cirkelmiddelpunt I, J 212
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC 213
Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius 214
Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting 216
6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 221
Overzicht 221
Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J 222
Rechte in ijlgang G10
Rechte met aanzet G11 F 222
Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J 223
Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting 224
Schroeflijn (helix) 225

7 Programmeren: gegevensovername uit DXF-bestanden 229

7.1 DXF-bestanden verwerken (software-optie) 230
Toepassing 230
DXF-bestand openen 231
Basisinstellingen 232
Laag instellen 234
Referentiepunt vastleggen 235
Contour kiezen en opslaan 237
Bewerkingsposities kiezen en opslaan 240
Zoomfunctie 246

8 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 247

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 248
Label 248
8.2 Subprogramma's 249
Werkwijze 249
Programmeeraanwijzingen 249
Subprogramma programmeren 249
Subprogramma oproepen 249
8.3 Herhalingen van programmadelen 250
Label G98 250
Werkwijze 250
Programmeeraanwijzingen 250
Herhaling van programmadeel programmeren 250
Herhaling van een programmadeel oproepen 250
8.4 Willekeurig programma als subprogramma 251
Werkwijze 251
Programmeeraanwijzingen 251
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 251
8.5 Nestingen 253
Nestingswijzen 253
Nesting-diepte 253
Subprogramma in het subprogramma 254
Herhalingen van programmadelen herhalen 255
Subprogramma herhalen 256
8.6 Programmeervoorbeelden 257

9 Programmeren: Q-parameters 263

9.1 Principe en functie-overzicht 264
Programmeerinstructies 266
Q-parameterfuncties oproepen 267
9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 268
Toepassing 268
9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 269
Toepassing 269
Overzicht 269
Basisberekeningen programmeren 270
9.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 271
Definities 271
Hoekfuncties programmeren 272
9.5 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 273
Toepassing 273
Onvoorwaardelijke sprongen 273
Indien/dan-beslissingen programmeren 274
9.6 Q-parameters controleren en veranderen 275
Werkwijze 275
9.7 Additionele functies 276
Overzicht 276
D14: ERROR: foutmeldingen weergeven 277
D15 PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitvoeren 281
D19 PLC: waarden aan de PLC doorgeven 282
9.8 Formule direct invoeren 283
Formule invoeren 283
Rekenregels 285
Invoervoorbeeld 286
9.9 Stringparameters 287
Functies van de stringverwerking 287
Stringparameters toewijzen 288
Stringparameters koppelen 289
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren 290
Deelstring uit een stringparameter kopiëren 291
Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren 292
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren 294
Stringparameter controleren 295
Lengte van een stringparameter bepalen 296
Alfabetische volgorde vergelijken 297

9.10 Vooraf ingestelde Q-parameters 298
Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107 298
WMAT-regel: QS100 298
Actieve gereedschapsradius: Q108 298
Gereedschapsas: Q109 299
Spiltoestand: Q110 299
Koelmiddeltoevoer: Q111 299
Overlappingsfactor: Q112 299
Maatgegevens in het programma: Q113 300
Gereedschapslengte: Q114 300
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop 300
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130 301
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen 301
Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek Tastcycli) 302
9.11 Programmeervoorbeelden 304

10 Programmeren: Additionele functies 311

10.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 312
Basisprincipes 312
10.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 313
Overzicht 313
10.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 314
Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 314
Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104 316
Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 316
10.4 Additionele functies voor de baaninstelling 317
Hoeken afronden: M90 317
Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten invoegen: M112 317
Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels: M124 318
Contourtrapjes bewerken: M97 319
Open contouren volledig bewerken: M98 321
Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 322
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 323
Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 324
Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 325
Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 327
Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 328
Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 329
Modale programma-informatie wissen: M142 330
Basisrotatie wissen: M143 330
Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 331
Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150 332
10.5 Additionele functies voor lasersnijmachines 333
Principe 333
Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200 333
Spanning als functie van de baan uitgeven: M201 333
Spanning als functie van de snelheid: M202 334
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203 334
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204 334

11 Programmeren: speciale functies 335

11.1 Overzicht Speciale functies 336
Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT 336
Menu Programma-instellingen 337
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen 337
Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies 338
11.2 Dynamische botsingsbewaking (software-optie) 339
Functie 339
Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden 341
Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf 342
Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie) 343
Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest 344
11.3 Spanmiddelbewaking (software-optie DCM) 345
Basisprincipes 345
Spanmiddelsjablonen 346
Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard 346
Spanmiddel op de machine plaatsen 348
Spanmiddel wijzigen 349
Spanmiddel verwijderen 349
Positie van het ingemeten spanmiddel controleren 350
Opspanningen beheren 352
11.4 Gereedschapsbeheer (software-optie DCM) 354
Basisprincipes 354
Gereedschapshoudersjablonen 354
Gereedschapshouder parametriseren: ToolHolderWizard 355
Gereedschapshouder verwijderen 356
11.5 Globale programma-instellingen (software-optie) 357
Toepassing 357
Technische vereisten 359
Functie inschakelen/uitschakelen 360
Basisrotatie 362
Assen omwisselen 363
Overlappend spiegelen 364
Aanvullende, additieve nulpuntverschuiving 364
Blokkeren van assen 365
Overlappende rotatie 365
Aanzet-override 365
Handwiel-override 366

11.6 Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie) 368
Toepassing 368
AFC-basisinstellingen definiëren 370
Leersnede uitvoeren 372
AFC activeren/deactiveren 375
Protocolbestand 376
Gereedschapsbreuk/-slijtage bewaken 378
Spilbelasting bewaken 378
11.7 Tekstbestanden maken 379
Toepassing 379
Tekstbestand openen en verlaten 379
Teksten bewerken 380
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 381
Tekstblokken bewerken 382
Tekstdelen zoeken 383
11.8 Werken met snijgegevenstabellen 384
Aanwijzing 384
Toepassingsmogelijkheden 384
Tabel voor werkstukmaterialen 385
Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap 386
Tabel voor snijgegevens 386
Vereiste gegevens in de gereedschapstabel 387
Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening 388
Data-overdracht van snijgegevenstabellen 389
Configuratiebestand TNC.SYS 389

12 Programmeren: meerassige bewerking 391

12.1 Functies voor de meerassige bewerking 392
12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1) 393
Inleiding 393
PLANE-functie definiëren 395
Digitale uitlezing 395
PLANE-functie terugzetten 396
Bewerkingsvlak via ruimtelijke hoeken definiëren: PLANE SPATIAL 397
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED 399
Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER 401
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 403
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 405
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtelijke hoek definiëren: PLANE RELATIVE 407
Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie) 408
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 410
12.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak 415
Functie 415
Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 415
12.4 Additionele functies voor rotatie-assen 416
Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1) 416
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 417
Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 418
Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2) 419
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2) 420
Nauwkeurige stop op hoeken met niet-tangentiële overgangen: M134 424
Keuze van zwenkassen: M138 424
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2) 425
12.5 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie 426
Toepassing 426

13 Programmeren: Palletbeheer 427

13.1 Palletbeheer 428
Toepassing 428
Pallettabel kiezen 430
Palletbestand verlaten 430
Palletreferentiepuntbeheer met de pallet-preset-tabel 431
Palletbestand afwerken 433
13.2 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking 434
Toepassing 434
Palletbestand kiezen 439
Palletbestand met invoerscherm instellen 439
Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking 444
Palletbestand verlaten 445
Palletbestand afwerken 445

14 Handbediening en instellen 447

14.1 Inschakelen, uitschakelen 448
Inschakelen 448
Uitschakelen 451
14.2 Verplaatsen van de machine-assen 452
Aanwijzing 452
As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 452
Stapsgewijs positioneren 453
Verplaatsen met elektronische handwielen 454
14.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 464
Toepassing 464
Waarden invoeren 464
Spiltoerental en aanzet wijzigen 465
14.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 466
Aanwijzing 466
Voorbereiding 466
Referentiepunt vastleggen met astoetsen 467
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 468
14.5 3D-tastsysteem gebruiken 475
Overzicht 475
Tastcyclus kiezen 475
Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren 476
Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen 477
Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen 478
Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan 479
14.6 3D-tastsysteem kalibreren 480
Inleiding 480
Kalibreren van de actieve lengte 480
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren 481
Kalibratiewaarden weergeven 482
Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren 482
14.7 Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren 483
Inleiding 483
Basisrotatie via 2 punten bepalen 485
Basisrotatie via 2 boringen/tappen bepalen 487
Werkstuk uitrichten via 2 punten 488

14.8 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 489
Overzicht 489
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as 489
Hoekpunt als referentiepunt – geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast 490
Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast 490
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt 491
Middenas als referentiepunt 492
Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen 493
Werkstukken meten met 3D-tastsysteem 494
Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken 497
14.9 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1) 498
Toepassing, werkwijze 498
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen 500
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem 500
Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel 500
Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen 501
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem 501
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak 501
Handmatig zwenken activeren 502
Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2-functie) 503

15 Positioneren met handinvoer 505

15.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren 506

Positioneren met handinvoer toepassen 506

Programma's uit $MDI opslaan of wissen 509

16 Programmatest en programma-afloop 511

16.1 Grafische weergaven 512
Toepassing 512
Overzicht: Aanzichten 514
Bovenaanzicht 514
Weergave in 3 vlakken 515
3D-weergave 516
Detailvergroting 519
Grafische simulatie herhalen 520
Gereedschap weergeven 520
Bewerkingstijd berekenen 521
16.2 Functies voor programmaweergave 522
Overzicht 522
16.3 Programmatest 523
Toepassing 523
16.4 Programma-afloop 529
Toepassing 529
Bewerkingsprogramma uitvoeren 530
Bewerking onderbreken 531
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 533
Programma-afloop voortzetten na een onderbreking 534
Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong) 535
Opnieuw benaderen van de contour 538
16.5 Automatische programmastart 539
Toepassing 539
16.6 Regels overslaan 540
Toepassing 540
"/"-teken wissen 540
16.7 Optionele programmastop 541
Toepassing 541

17 MOD-functies 543

17.1 MOD-functie kiezen 544
MOD-functies kiezen 544
Instellingen wijzigen 544
MOD-functies verlaten 544
Overzicht MOD-functies 545
17.2 Softwarenummers 546
Toepassing 546
17.3 Sleutelgetal invoeren 547
Toepassing 547
17.4 Service-packs laden 548
Toepassing 548
17.5 Data-interfaces instellen 549
Toepassing 549
RS-232-interface instellen 549
RS-422-interface instellen 549
WERKSTAND van het externe apparaat kiezen 549
BAUDRATE instellen 549
Toewijzing 550
Software voor data-overdracht 551
17.6 Ethernet-interface 553
Inleiding 553
Aansluitingsmogelijkheden 553
iTNC direct met een Windows-pc verbinden 554
TNC configureren 556
17.7 PGM MGT configureren 564
Toepassing 564
Instelling PGM MGT wijzigen 564
Afhankelijke bestanden 565
17.8 Machinespecifieke gebruikerparameters 566
Toepassing 566
17.9 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 567
Toepassing 567
Volledige weergave roteren 568
17.10 Digitale uitlezing kiezen 569
Toepassing 569
17.11 Maateenheid kiezen 570
Toepassing 570
17.12 Programmeertaal voor $MDI kiezen 571
Toepassing 571
17.13 Askeuze voor het genereren van een G01-regel 572
Toepassing 572

17.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt 573
Toepassing 573
Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik 573
Maximaal verplaatsingsbereik bepalen en invoeren 573
Referentiepuntweergave 574
17.15 HELP-bestanden weergeven 575
Toepassing 575
HELP-BESTANDEN kiezen 575
17.16 Bedrijfstijden tonen 576
Toepassing 576
17.17 Opslagmedium controleren 577
Toepassing 577
Controle van opslagmedium uitvoeren 577
17.18 Systeemtijd instellen 578
Toepassing 578
Instellingen uitvoeren 578
17.19 Teleservice 579
Toepassing 579
Teleservice oproepen/afsluiten 579
17.20 Externe toegang 580
Toepassing 580
17.21 Draadloos handwiel HR 550 FS configureren 582
Toepassing 582
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen 582
Radiokanaal instellen 583
Zendvermogen instellen 584
Statistiek 584

18 Tabellen en overzichten 585

18.1 Algemene gebruikerparameters 586
Invoermogelijkheden voor machineparameters 586
Algemene gebruikerparameters selecteren 586
Lijst met algemene gebruikerparameters 587
18.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 602
Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 602
Randapparatuur 603
Interface V.11/RS-422 604
Ethernet-interface RJ45-bus 604
18.3 Technische informatie 605
18.4 Bufferbatterij vervangen 614

19 iTNC 530 met Windows XP (optie) 615

19.1 Inleiding 616
Licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) voor Windows XP 616
Algemeen 616
Wijzigingen aan voorgeïnstalleerd Windows-systeem 617
Technische gegevens 618
19.2 iTNC 530-applicatie starten 619
Windows-aanmelding 619
19.3 iTNC 530 uitschakelen 621
Basisprincipes 621
Afmelden van een gebruiker 621
iTNC-applicatie afsluiten 622
Afsluiten van Windows 623
19.4 Netwerkinstellingen 624
Voorwaarde 624
Instellingen wijzigen 624
Toegangsautorisatie 625
19.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer 626
Station van de iTNC 626
Gegevensoverdracht naar de iTNC 530 627



1

Eerste stappen met de iTNC 530

1.1 Overzicht

Dit hoofdstuk is bedoeld om beginnende TNC-gebruikers snel vertrouwd te maken met de belangrijkste bedieningsmogelijkheden van de TNC. Meer informatie over de diverse onderwerpen vindt u in de bijbehorende beschrijving waarnaar telkens wordt verwezen.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Inschakelen van de machine
- Het eerste onderdeel programmeren
- Het eerste onderdeel grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Het eerste programma uitvoeren

1.2 Inschakelen van de machine

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen

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

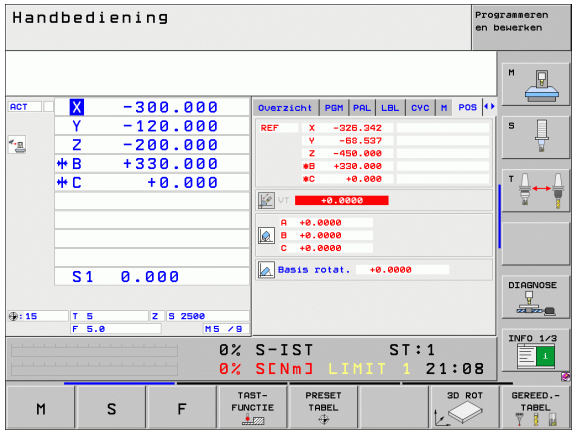
- Schakel de voedingsspanning van de TNC en de machine in: de TNC start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren. Daarna toont de TNC in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking

CE
- CE-toets indrukken: de TNC vertaalt het PLC-programma

I
- Stuurspanning inschakelen: de TNC controleert de noodstopschakeling en gaat naar de werkstand Referentiepunt benaderen

I
- Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren: voor iedere as externe START-toets indrukken. Als uw machine is uitgerust met lengte- en hoekmeetsystemen, vervalt het passeren van de referentiepunten.

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



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten benaderen: Zie "Inschakelen", bladzijde 448
- Werkstanden: Zie "Programmeren/bewerken", bladzijde 81

1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen alleen in de werkstand Programmeren/bewerken worden gemaakt:



▶ Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Programmeren/bewerken**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden: Zie "Programmeren/bewerken", bladzijde 81

De belangrijkste bedieningselementen van de TNC

Functies voor dialoogondersteuning	Toets
Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren	
Dialoogvraag overslaan	
Dialoog voortijdig beëindigen	
Dialoog afbreken, invoer niet accepteren	
Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhankelijk van de actieve bedrijfstoestand, de functie kunt selecteren	

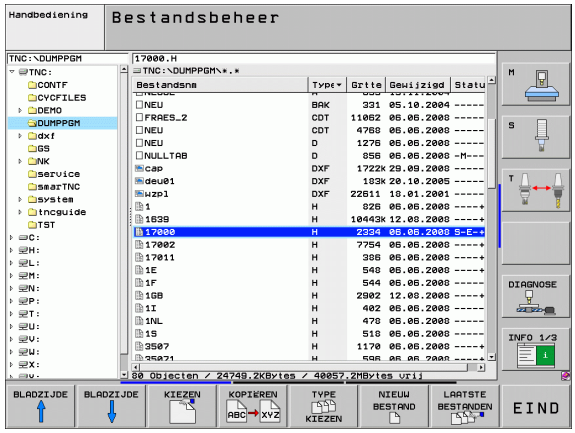
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen: Zie "Programma bewerken", bladzijde 108
- Toetsenoverzicht Zie "Bedieningselementen van de TNC", bladzijde 2

Een nieuw programma openen/bestandsbeheer

PGM MGT

- Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer. Het bestandsbeheer van de TNC is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens op de harde schijf van de TNC.
- Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt openen.
- Voer een bestandsnaam in met de extensie **.I**: de TNC opent dan automatisch een programma en vraagt naar de maateenheid van het nieuwe programma. Houd rekening met de beperkingen die gelden voor speciale tekens in de bestandsnaam (zie "Namen van bestanden" op bladzijde 115)
- Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. de TNC start automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk (zie "Een onbewerkt werkstuk definiëren" op bladzijde 60)



De eerste en de laatste regel van het programma worden automatisch door de TNC gegenereerd. Deze regels kunt u daarna niet meer wijzigen.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

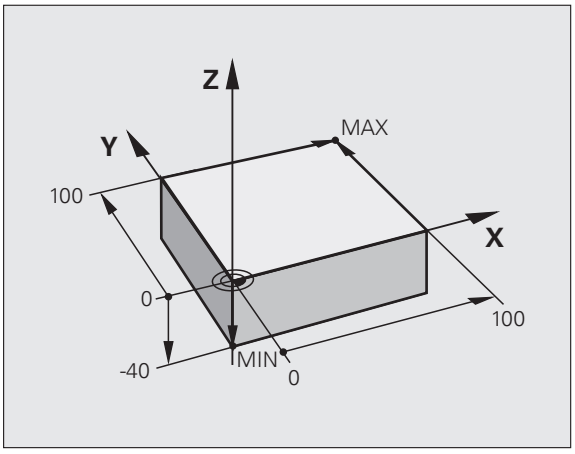
- Bestandsbeheer: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 116
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 103

Een onbewerkt werkstuk definiëren

Nadat u een nieuw programma hebt geopend, start de TNC direct de dialoog voor invoer van de definitie van het onbewerkte werkstuk. Als onbewerkt werkstuk definieert u altijd een rechthoekig blok door opgave van het MIN- en MAX-punt, telkens gerelateerd aan het gekozen referentiepunt.

Nadat u een nieuw programma hebt geopend, start de TNC automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk en vraagt naar de daarvoor benodigde gegevens:

- **Spilas Z - vlak XY?**: actieve spilas invoeren. G17 licht als vooraf ingestelde waarde op, met ENT-toets overnemen
- **Coördinaten?**: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met ENT-toets bevestigen
- **Coördinaten?**: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met ENT-toets bevestigen
- **Coördinaten?**: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met ENT-toets bevestigen
- **Coördinaten?**: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met ENT-toets bevestigen
- **Coördinaten?**: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met ENT-toets bevestigen
- **Coördinaten?**: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met ENT-toets bevestigen De TNC beëindigt de dialoog



NC-voorbeeldregels

```
%NIEUW G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NIEUW G71 *
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren: (zie bladzijde 104)

Programma-opbouw

Bewerkingsprogramma's moeten zoveel mogelijk altijd op dezelfde manier zijn opgebouwd. Dat is overzichtelijker, versnelt de programmering en beperkt het aantal foutenbronnen.

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen

1. Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
2. Gereedschap terugtrekken
3. In het bewerkingsvlak in de buurt van het startpunt van de contour voorpositioneren
4. In de gereedschapsas boven het werkstuk of direct op diepte voorpositioneren. Indien nodig, spil/koelmiddel inschakelen
5. Contour benaderen
6. Contour bewerken
7. Contour verlaten
8. Gereedschap terugtrekken, programma beëindigen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Contourprogrammering: Zie "Gereedschapsverplaatsingen", bladzijde 200

Voorbeeld: Programma-opbouw contourprogrammering

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

1. Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
2. Gereedschap terugtrekken
3. Bewerkingscyclus definiëren
4. Bewerkingspositie benaderen
5. Cyclus oproepen, spil/koelmiddel inschakelen
6. Gereedschap terugtrekken, programma beëindigen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp:

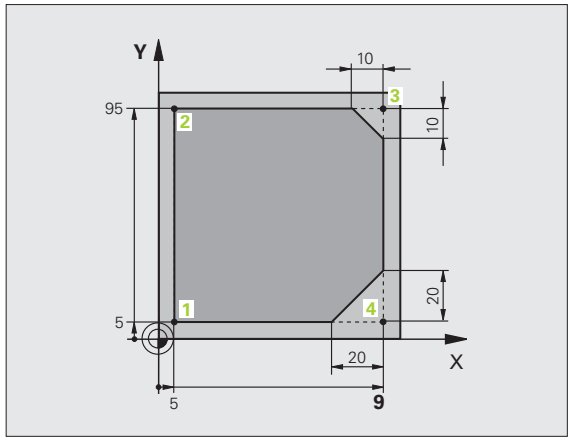
- Cyclusprogrammering: Zie gebruikershandboek Cycli

Voorbeeld: Programma-opbouw cyclusprogrammering

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Een eenvoudige contour programmeren

Er moet op diepte 5 mm één keer rond de contour worden gefreesd die in de afbeelding rechts wordt getoond. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt. Nadat u met een functietoets een dialoog hebt geopend, voert u alle gegevens in die de TNC in de kopregel op het beeldscherm vraagt.



TOOL CALL

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet

G 0

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

G 0

- Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren: druk op de oranje astoets X en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20
- Druk op de oranje astoets Y en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

- Gereedschap naar diepte verplaatsen: druk op de oranje astoets en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -5. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** Positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min, met ENT-toets bevestigen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

G 26

- Contour benaderen: **afrondingsradius** van de benaderingscirkel definiëren

- Contour bewerken, contourpunt **2** benaderen: u hoeft alleen de gewijzigde gegevens in te voeren, dus alleen Y-coördinaat 95 invoeren en met toets END de invoer opslaan

- Contourpunt **3** benaderen: X-coördinaat 95 invoeren en met toets END de invoer opslaan

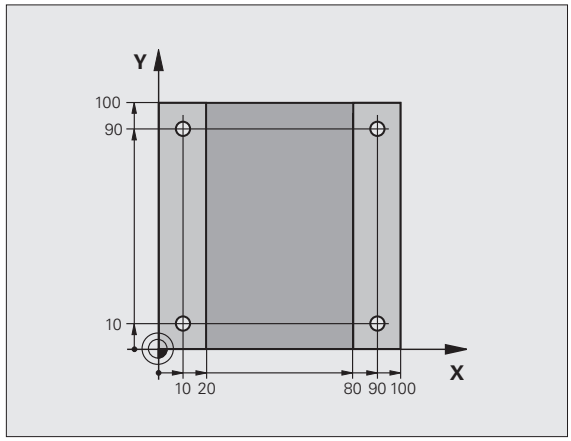
- Afkanting bij contourpunt **3** definiëren: afkantingsbreedte 10 mm invoeren, met toets END opslaan
- Contourpunt **4** benaderen: Y-coördinaat 5 invoeren en met toets END de invoer opslaan
- Afkanting bij contourpunt **4** definiëren: afkantingsbreedte 20 mm invoeren, met toets END opslaan
- Contourpunt **1** benaderen: X-coördinaat 5 invoeren en met toets END de invoer opslaan
- G 27: Contour verlaten: **afrondingsradius** van de cirkel voor het verlaten definiëren
- G 0: Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels**: Zie "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", bladzijde 217
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 103
- Contour benaderen/verlaten: Zie "Contour benaderen en verlaten", bladzijde 204
- Contouren programmeren: Zie "Overzicht van de baanfuncties", bladzijde 208
- Gereedschapsradiuscorrectie: Zie "Gereedschapsradiuscorrectie", bladzijde 194
- Additionele M-functies: Zie "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", bladzijde 313

Cyclusprogramma maken

De in de afbeelding rechts getoonde boringen (diepte 20 mm) moeten met een standaardboorcyclus worden gemaakt. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.



TOOL CALL

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet

G 0

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

CYCL DEF

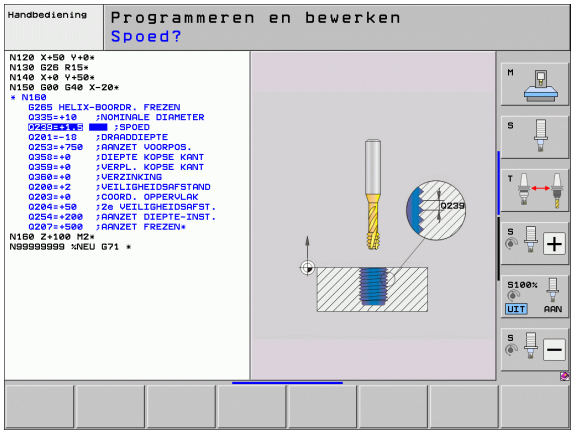
- Cyclusmenu oproepen

BOREN/ SCHR.DR.

- Boorcycli weergeven

200

- Standaardboorcyclus 200 kiezen: de TNC start de dialoog voor de cyclusdefinitie. Voer stap voor stap de door de TNC gevraagde parameters in. Invoer telkens met ENT-toets bevestigen. De TNC toont in de rechter beeldschermhelft bovendien een grafische weergave met de desbetreffende cyclusparameter



G 0

- Eerste boorpositie benaderen: **coördinaten** van de boorpositie invoeren, koelmiddel en spil inschakelen, cyclus met **M99** oproepen

X 0

- Volgende boorpositie benaderen: **coördinaten** van de desbetreffende boorposities invoeren, cyclus met **M99** oproepen

G 0

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

NC-voorbeeldregels

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200 BOREN	Cyclus definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0,2 ;STILSTANDTIJD ONDER	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen
N70 X+10 Y+90 M99 *	Cyclus oproepen
N80 X+90 Y+10 M99 *	Cyclus oproepen
N90 X+90 Y+90 M99 *	Cyclus oproepen
N100 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %C200 G71 *	

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 103
- Cyclusprogrammering: Zie gebruikershandboek Cycli

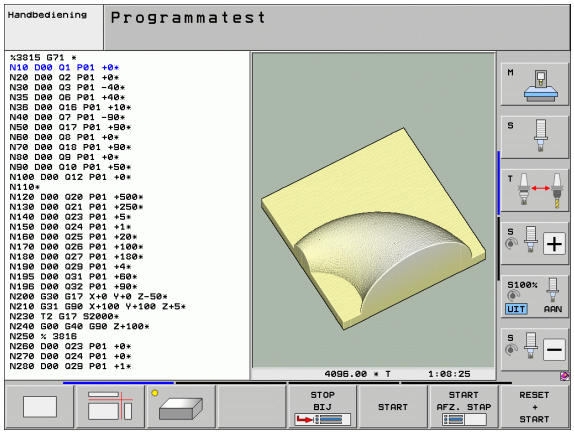
1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen alleen in de werkstand Programmatest worden getest:



▶ Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Programmatest**



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 80
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 523

Gereedschapstabel voor de programmatest kiezen

Deze stap hoeft alleen te worden uitgevoerd wanneer u in de werkstand Programmatest nog geen gereedschapstabel hebt geactiveerd.



▶ Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer



▶ Softkey TYPE KIEZEN indrukken: er verschijnt een softkeymenu voor selectie van het te tonen bestandstype



▶ Softkey ALLE TON. indrukken: de TNC toont alle opgeslagen bestanden in het rechtervenster



▶ Cursor naar links naar de directory's verplaatsen



▶ Cursor naar directory **TNC:** verplaatsen



▶ Cursor naar rechts naar de bestanden verplaatsen



▶ Cursor naar het bestand TOOL.T (actieve gereedschapstabel) verplaatsen, met ENT-toets overnemen: TOOL.T krijgt status **S** en is daardoor actief voor de programmatest



▶ Toets END indrukken: bestandsbeheer verlaten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Gereedschapsbeheer: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 166
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 523

Het te testen programma kiezen



- Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer



- Softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken: de TNC opent een apart venster met de laatst geselecteerde bestanden
- Met de pijltoetsen het te testen programma selecteren en met de ENT-toets overnemen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma selecteren: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 116

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren



- Toets voor selectie van de beeldschermindeling indrukken: de TNC toont in de softkeybalk alle beschikbare alternatieven



- Softkey PGM + GRAFISCH indrukken: de TNC toont in de linker beeldschermhelft het programma en in de rechter beeldschermhelft het onbewerkte werkstuk
- Met de softkey het gewenste aanzicht kiezen



- Bovenaanzicht weergeven



- Weergave in 3 vlakken



- 3D-weergave

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 512
- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 523

De programmatest starten

RESET + START

- Softkey RESET + START indrukken: de TNC simuleert het actieve programma tot een geprogrammeerde onderbreking of tot het programma-einde
- Tijdens de simulatie kunt u met de softkeys het aanzicht veranderen

STOP

- Softkey STOP indrukken: de TNC onderbreekt de programmatest

START

- Softkey START indrukken: de TNC gaat na een onderbreking verder met de programmatest

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 523
- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 512
- Testsnelheid instellen: Zie "Snelheid van de programmatest instellen", bladzijde 513

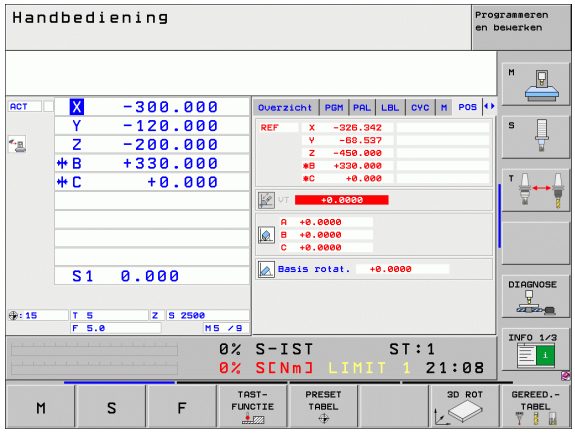
1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

Gereedschappen kunnen in de werkstand **Handbediening** worden ingesteld:



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 80

Gereedschap voorbereiden en opmeten

- Het benodigde gereedschap in de juiste klauwplaat spannen
- Bij opmeten met extern gereedschap-voorinstelapparaat: gereedschap opmeten, lengte en radius noteren of rechtstreeks via een communicatieprogramma naar de machine sturen
- Bij opmeten op de machine: gereedschap in de gereedschapswisselaar opslaan (zie bladzijde 70)

De gereedschapstabel TOOL.T

In de gereedschapstabel TOOL.T (permanent opgeslagen onder **TNC:**) slaat u niet alleen gereedschapsgegevens (bijv. lengte en radius) op, maar ook andere specifieke gereedschapsgegevens die de TNC nodig heeft om de meest uiteenlopende functies te kunnen uitvoeren.

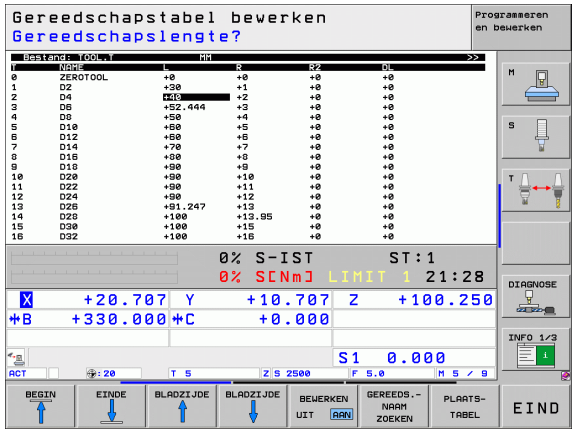
Ga als volgt te werk om gereedschapsgegevens in de gereedschapstabel TOOL.T in te voeren:



- Gereedschapstabel weergeven: de TNC toont de gereedschapstabel in een tabelweergave



- Gereedschapstabel wijzigen: softkey BEWERKEN op AAN zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen gereedschapsnummer kiezen
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gereedschapsgegevens kiezen
- Gereedschapstabel verlaten: toets END indrukken



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 80
- Werken met de gereedschapstabel: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 166

De plaatstabel TOOL_P.TCH

De werking van de plaatstabel is machine-afhankelijk. Raadpleeg hiervoor ook uw machinehandboek.

In de plaatstabel TOOL_P.TCH (permanent opgeslagen onder **TNC:**) legt u vast welk gereedschap zich in uw gereedschapsmagazijn bevindt.

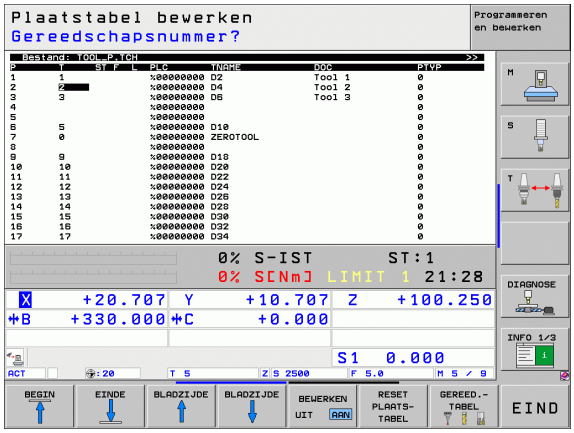
Ga als volgt te werk om gegevens in de plaatstabel TOOL_P.TCH in te voeren:

GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel weergeven: de TNC toont de gereedschapstabel in een tabelweergave

PLAATS-TABEL

- Plaatstabel weergeven: de TNC toont de plaatstabel in een tabelweergave
- Plaatstabel wijzigen: softkey BEWERKEN op AAN zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen plaatsnummer kiezen
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gegevens kiezen
- Plaatstabel verlaten: toets END indrukken



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 80
- Werken met de plaatstabel: Zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", bladzijde 177

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

Werkstukken kunnen in de werkstand **Handbediening** of **El. handwiel** worden ingesteld



▶ Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand Handbediening: Zie "Verplaatsen van de machine-assen", bladzijde 452

Werkstuk opspannen

Span het werkstuk met een spaninrichting op de machinetafel. Wanneer uw machine met een 3D-tastsysteem is uitgerust, vervalt het asparallelle uitrichten van het werkstuk.

Wanneer u niet over een 3D-tastsysteem beschikt, moet het werkstuk zo worden uitgericht dat het parallel aan de machine-assen is opgespannen.

Werkstuk uitrichten met 3D-tastsysteem

- 3D-tastsysteem inspannen: in de werkstand MDI (MDI = Manual Data Input) een **TOOL CALL**-regel met opgave van de gereedschapsas uitvoeren en vervolgens weer de werkstand **Handbediening** selecteren (in de werkstand MDI kunnen willekeurige NC-regels onafhankelijk van elkaar regelgewijs worden uitgevoerd)



- Tastfuncties selecteren: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare functies



- Basisrotatie meten: de TNC toont het basisrotatiemenu. Voor het registreren van de basisrotatie twee punten op een rechte op het werkstuk tasten
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van het eerste tastpositie voorpositioneren
- Met de softkey de tastrichting kiezen
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van het tweede tastpositie voorpositioneren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Vervolgens toont de TNC de vastgestelde basisrotatie
- Menu met de toets END verlaten, gestelde vraag m.b.t. overname van de basisrotatie in de preset-tabel met de toets NO ENT bevestigen (niet overnemen)

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstand MDI: Zie "Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren", bladzijde 506
- Werkstuk uitrichten: Zie "Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren", bladzijde 483

Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem

- 3D-tastsysteem inspannen: in de werkstand MDI een **TOOL CALL**-regel met opgave van de gereedschapsas uitvoeren en vervolgens weer de werkstand **Handbediening** selecteren



- Tastfuncties selecteren: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare functies



- Referentiepunt bijv. op de hoek van het werkstuk instellen: de TNC vraagt of u de tastposities uit de eerder vastgelegde basisrotatie wilt overnemen. ENT-toets indrukken om de posities over te nemen
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de zijkant van het werkstuk verplaatsen, die niet voor de basisrotatie is getast
- Met de softkey de tastrichting kiezen
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van het tweede tastpositie voorpositioneren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Vervolgens toont de TNC de coördinaten van het vastgestelde hoekpunt



- 0 instellen: softkey REF.PUNT VASTLEGGEN indrukken
- Menu met toets END verlaten

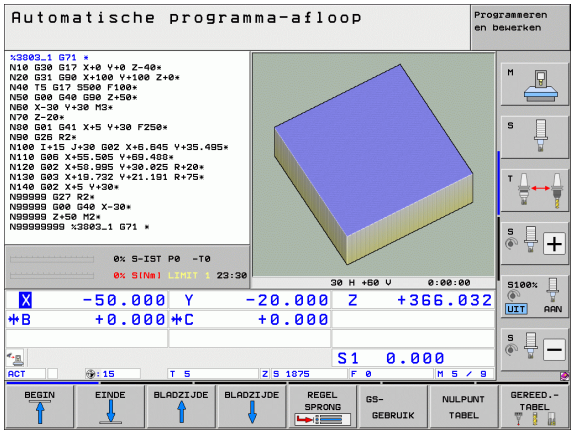
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen: Zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem", bladzijde 489

1.7 Het eerste programma uitvoeren

De juiste werkstand selecteren

Programma's kunnen worden uitgevoerd in de werkstand Programma-afloop regel voor regel of in de werkstand Automatische programma-afloop:





- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Programma-afloop regel voor regel**, de TNC voert het programma regel voor regel uit. U moet echter elke regel met de NC-starttoets bevestigen



- Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Automatische programma-afloop**, de TNC voert het programma na NC-start uit tot een programma-onderbreking of tot het programma-einde

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 80
- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 529

het uit te voeren programma kiezen



- Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer



- Softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken: de TNC opent een apart venster met de laatst geselecteerde bestanden
- Indien nodig, met de pijltoetsen het uit te voeren programma selecteren en met de ENT-toets overnemen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 116

Programma starten



- NC-starttoets indrukken: de TNC voert het actieve programma uit

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 529



2

Inleiding

2.1 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 het bedieningspaneel en 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-afloop mogelijk.

Met de werkstand smarT.NC kunnen beginnende TNC-gebruikers heel gemakkelijk, snel en zonder intensieve training gestructureerde klaartekstdialoogprogramma's 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.

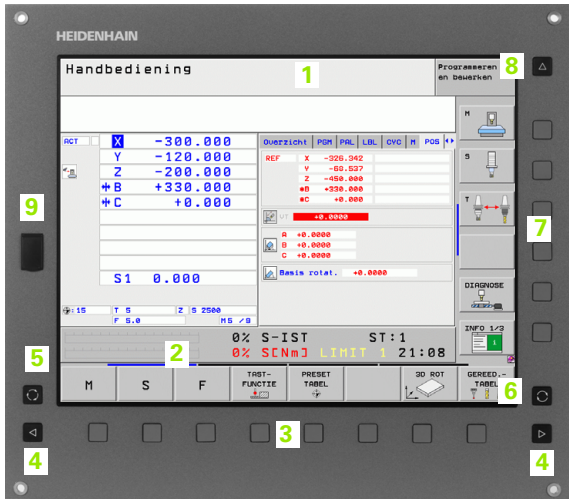
Compatibiliteit

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 machinefabrikant of met HEIDENHAIN.

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

De TNC wordt met een 15" plat kleurenbeeldscherm BF 250 geleverd.



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

9 USB-aansluiting

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. Welke vensters de TNC kan weergeven, hangt af van de gekozen werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:



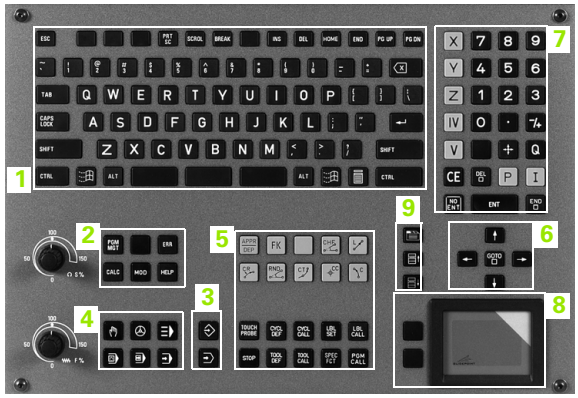
Beeldscherm-omschakeltoets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen, zie "Werkstanden", bladzijde 80



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 Windows-bediening

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.

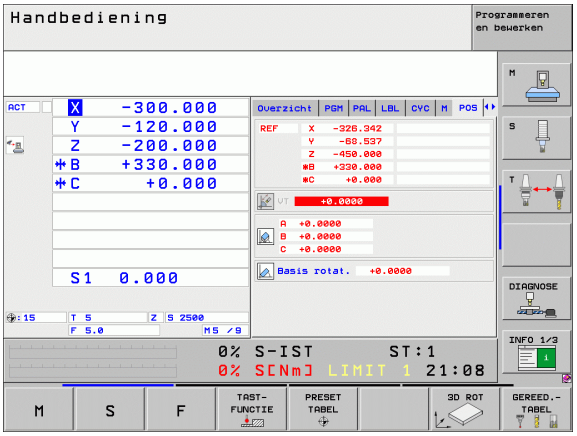
Externe toetsen, bijv. NC-START of NC-STOP, staan ook in het machinehandboek beschreven.

2.3 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 kan het bewerkingsvlak worden gezwenkt.

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

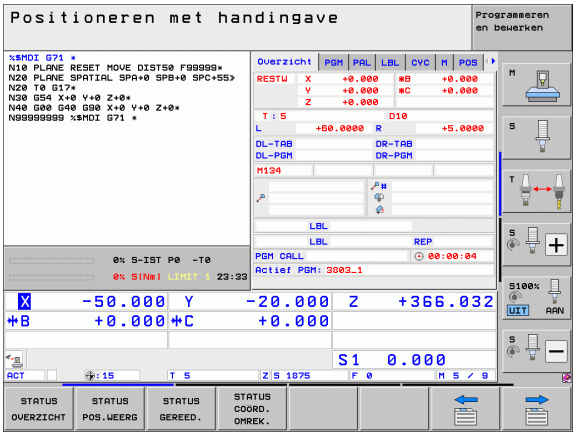


Softkeys voor de beeldschermindeling (kiezen zoals hiervoor beschreven)

Venster	Softkey
Posities	POSITIE
Links: posities, rechts: statusweergave	POSITIE + STATUS
Links: posities, rechts: actieve objecten met botsingsbewaking (FLC4-functie)	POSITIE- + KINEMATICA

Positioneren met handinvoer

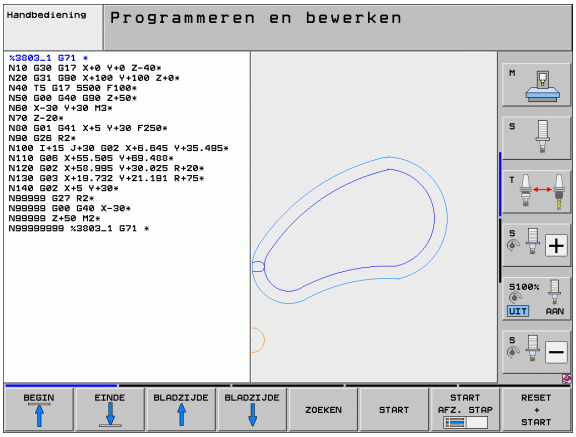
In deze werkstand kunnen eenvoudige verplaatsingen geprogrammeerd worden, bijv. voor het vlakfrezen of voorpositioneren.



Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Programmeren/bewerken

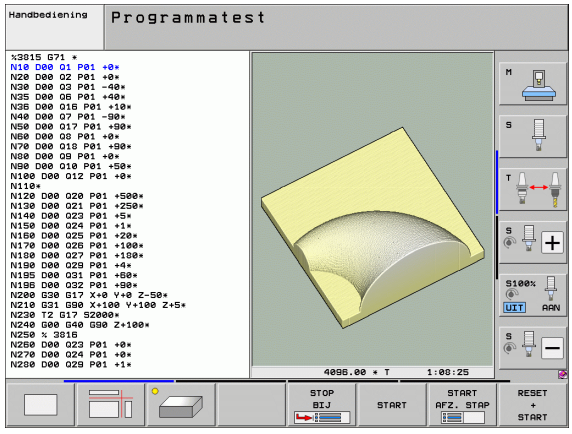


Uw bewerkingsprogramma's worden in deze werkstand gemaakt. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Q-parameterfuncties bieden uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave of de 3D-lijngrafiek (FCL 2-functie) de geprogrammeerde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

Softkeys voor de beeldschermindeling

Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: programma-onderverdeling	PGM + VERDELING
Links: programma, rechts: grafische programmeerweergave	PGM + GRAFISCH
Links: programma, rechts: 3D-lijngrafiek	PROGRAMMA + 3D LIJNEN
3D-lijngrafiek	3D-LIJNEN

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.

In combinatie met de software-optie DCM (dynamische botsingsbewaking) kunt u het programma op botsingen controleren. De TNC houdt daarbij, net als bij de programma-afloop, rekening met alle door de machinefabrikant vastgelegde machinevaste onderdelen en ingemeten spanmiddelen.

Softkeys voor de beeldschermindeling: zie "Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel", bladzijde 82.

Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In Automatische programma-afloop 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-afloop weer worden voortgezet.

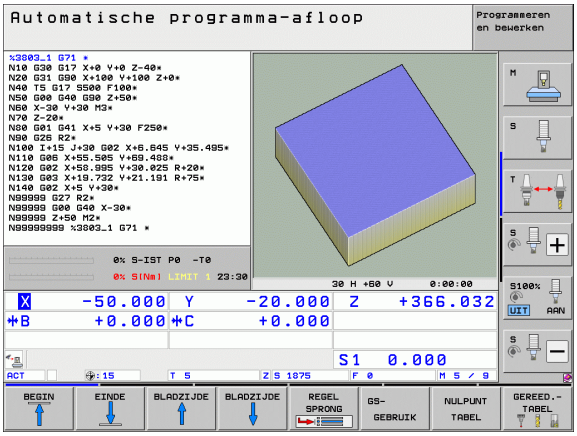
In Programma-afloop regel voor regel wordt elke regel apart gestart d.m.v. de externe START-toets.

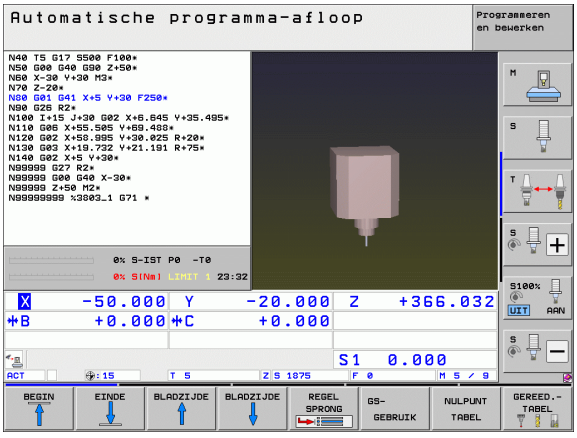
Softkeys voor de beeldschermindeling

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.	

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





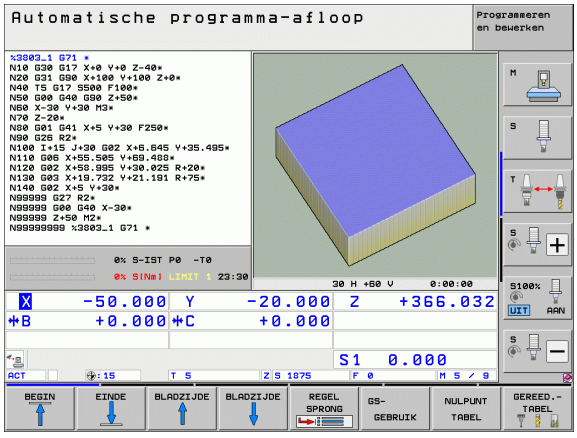
2.4 Statusweergaven

"Algemene" statusweergave

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

- Programma-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop, 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
ACT	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
FSM	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-afloop is gestart
	As is geklemd
	As kan met het handwiel worden verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst
	De functie **M128** of **FUNCTION TCPM** is actief
	De functie **Dynamische botsingsbewaking** DCM is actief
%	De functie **Adaptieve aanzetregeling** AFC is actief (software-optie)

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

Additionele statusweergaven

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

Additionele statusweergave inschakelen



Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



Beeldschermweergave met additionele statusweergave kiezen: de TNC toont in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht**

Additionele statusweergaven kiezen



Softkeybalk omschakelen totdat STATUS-softkeys verschijnen



Additionele statusweergave direct met softkey kiezen, bijv. posities en coördinaten, of



gewenst aanzicht met shift-softkeys kiezen

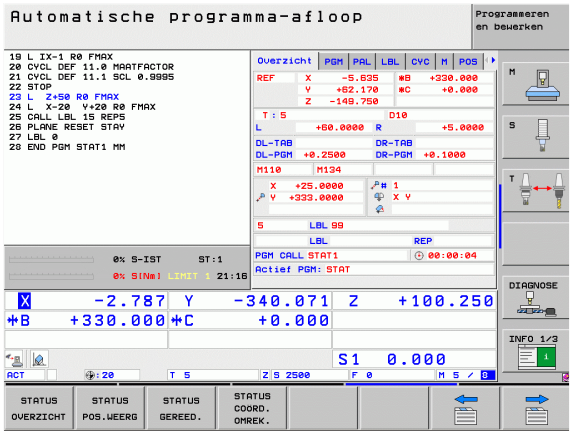
Hieronder zijn de beschikbare statusweergaven beschreven, die direct via softkeys of shift-softkeys gekozen kunnen worden.



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

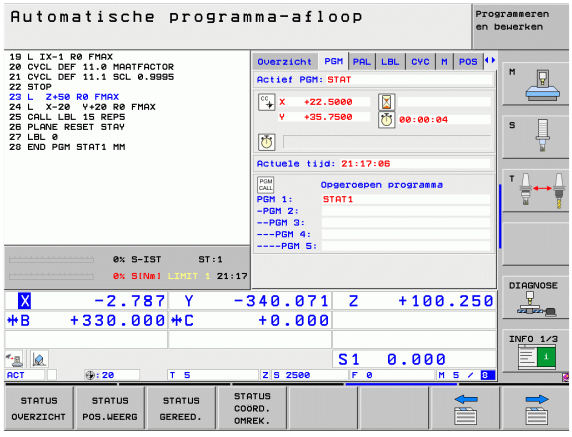
Overzicht

Het statusscherm **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 overzichtsscherm opgenomen. Deze informatie treft u ook op meerdere plaatsen in de desbetreffende detailschermen 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

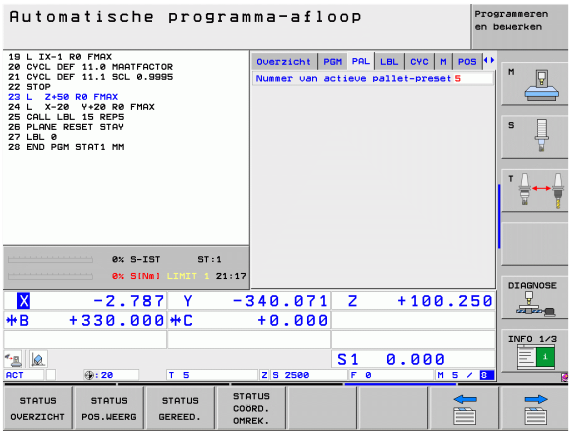
Algemene programma-informatie (tab PGM)



Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Naam van het actieve hoofdprogramma
	Cirkelmiddelpunt CC (pool)
	Teller voor stilstandtijd
	Bewerkingstijd wanneer het programma in de werkstand **Programmatest** volledig is gesimuleerd
	Actuele bewerkingstijd in %
	Actuele tijd
	Actuele baanaanzet
	Opgeroepen programma's

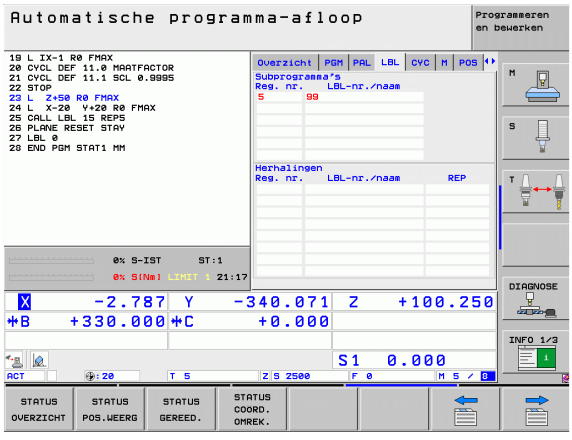
Algemene palletinformatie (tab PAL)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Nummer van de actieve pallet-preset



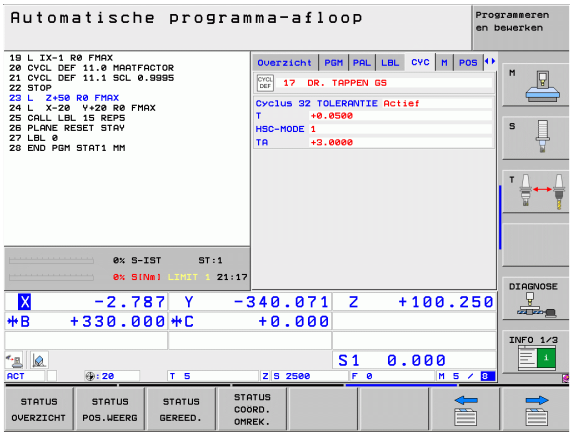
Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

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



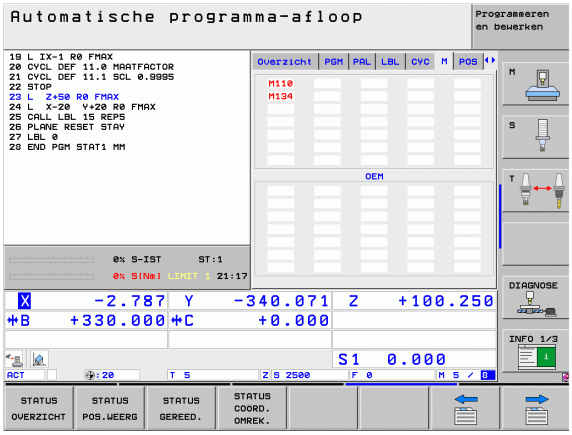
Informatie over standaardcycli (tab CYC)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van de cyclus G62 Tolerantie



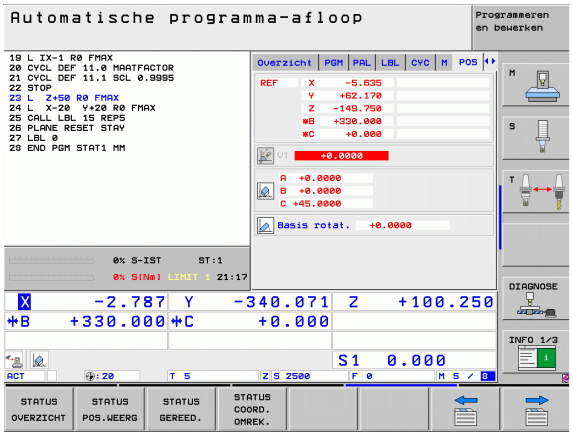
Actieve additionele M-functies (tab M)

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



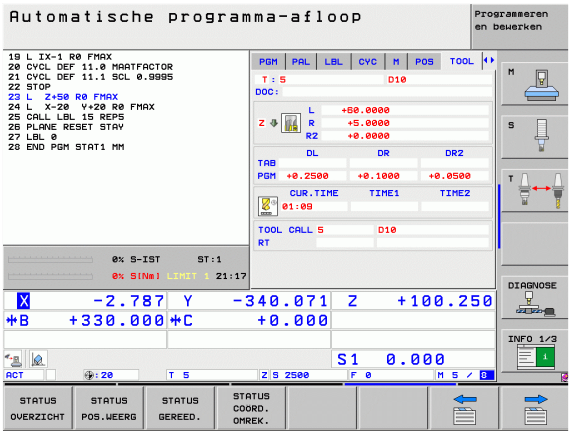
Posities en coördinaten (tab POS)

Softkey	Betekenis
STATUS POS.WEERG	Soort digitale uitlezing, bijv. actuele positie
	Waarde van de verplaatsing in virtuele asrichting **VT** (alleen bij software-optie Globale programma-instellingen)
	Zwenkhoek voor het bewerkingsvlak
	Hoek van de basisrotatie



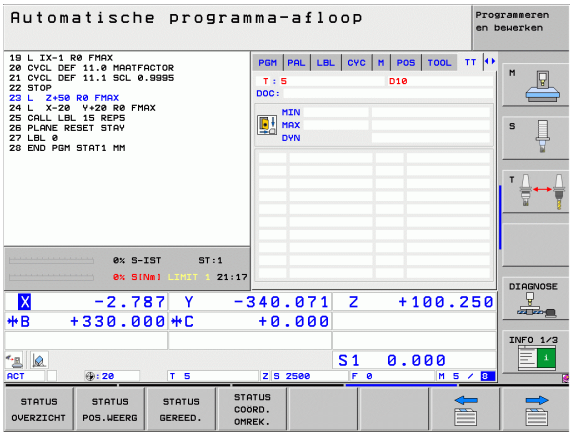
Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)

Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	■ Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
	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



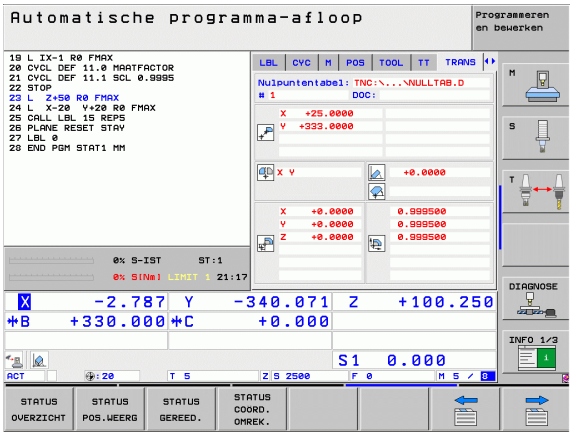
Gereedschapsmeting (tab TT)

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. De TNC toont de meetwaarden van maximaal 24 snijkanten.

Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)



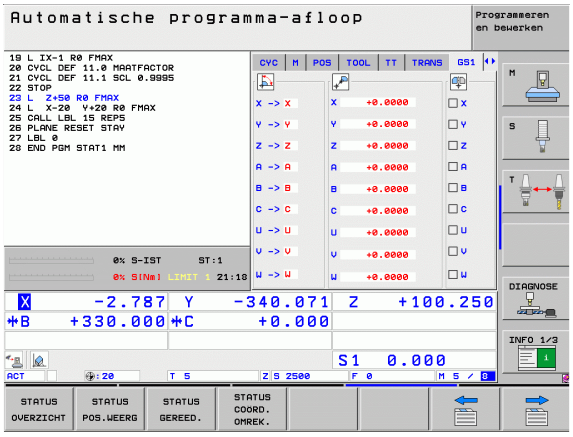
Softkey	Betekenis
STATUS COORD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (**#**), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer (**DOC**) uit cyclus G53
	Actieve nulpuntverschuiving (cyclus G54); de TNC geeft een actieve nulpuntverschuiving weer van maximaal 8 assen
	Gespiegelde assen (cyclus G28)
	Actieve basisrotatie
	Actieve rotatiehoek (cyclus G73)
	Actieve maatfactor/maatfactoren (cycli G72); de TNC geeft een actieve maatfactor weer van maximaal 6 assen
	Middelpunt van de centrische strekking

Zie het gebruikershandboek Cycli, Cycli voor coördinatenomrekening.

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

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

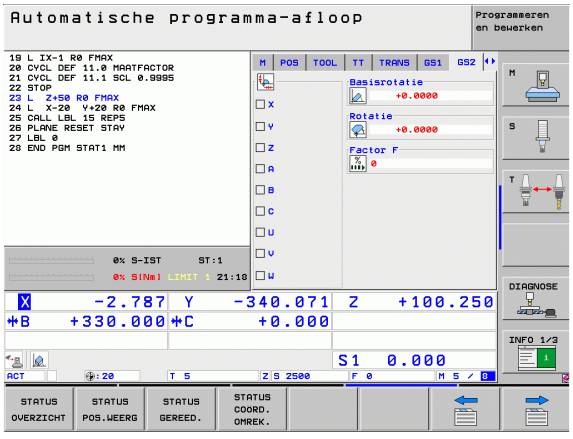
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Omgewisselde assen
	Overlappende nulpuntverschuiving
	Overlappende spiegeling



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

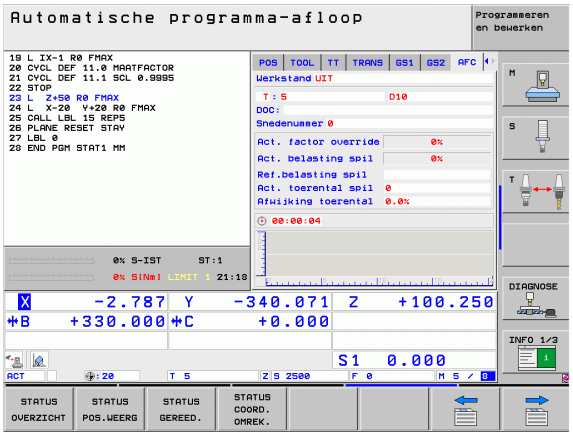
De TNC toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

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



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

2.5 Window-Manager



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 (gebruikersinterfaces) 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.



De TNC toont linksboven op het beeldscherm een ster wanneer een applicatie van de Window-Manager of de Window-Manager zelf een fout heeft veroorzaakt. Ga in dat geval naar de Window-manager en verhelp het probleem. Raadpleeg het machinehandboek, indien nodig.

2.6 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-afloop worden uitgevoerd
- gereedschappen worden gemeten en gecontroleerd

Alle tastsysteemfuncties zijn in het gebruikershandboek Cycli beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.
ID: 670 388-xx.

De schakelende tastsystemen TS 220, TS 640 en TS 440

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.



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 510 en HR 520 aan. Een gedetailleerde beschrijving van de HR 520 vindt u in hoofdstuk 14 (zie "Verplaatsen met elektronische handwielen" op bladzijde 454)



2.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN



3

Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer

3.1 Basisprincipes

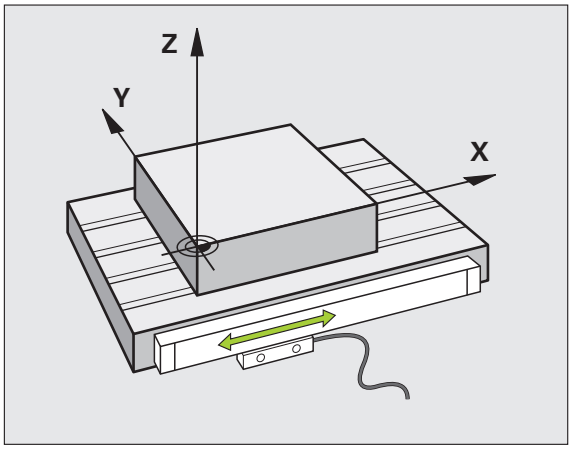
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

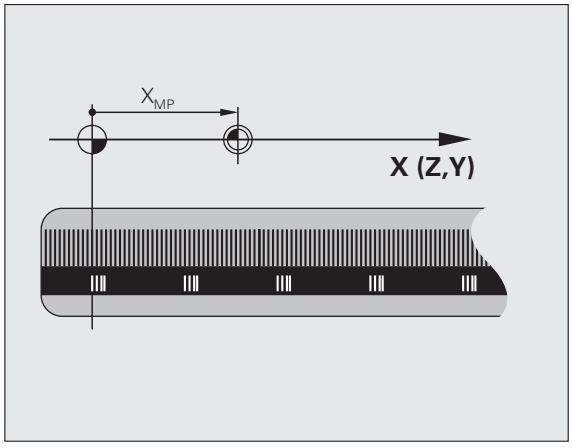
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

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 machinepositie 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.



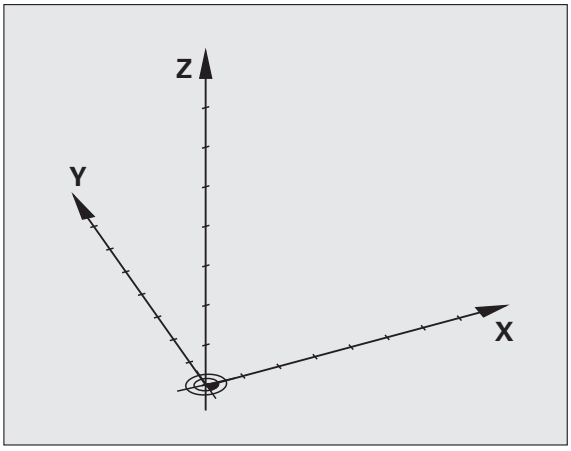


Referentiesysteem

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 tot 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.

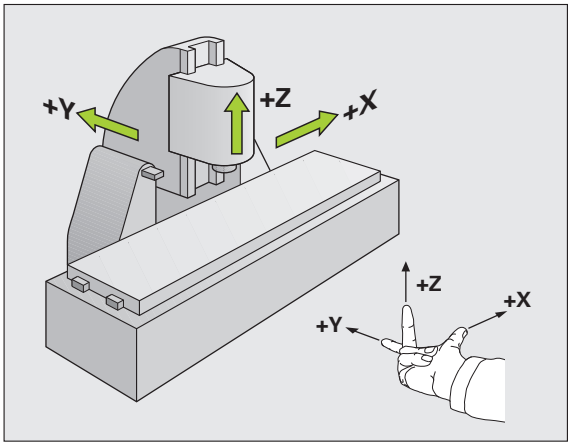
Coördinaten die aan het nulpunt zijn gerelateerd, worden absolute coördinaten genoemd. Relatieve coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurige, andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Relatieve coördinatenwaarden worden ook incrementele coördinatenwaarden genoemd.

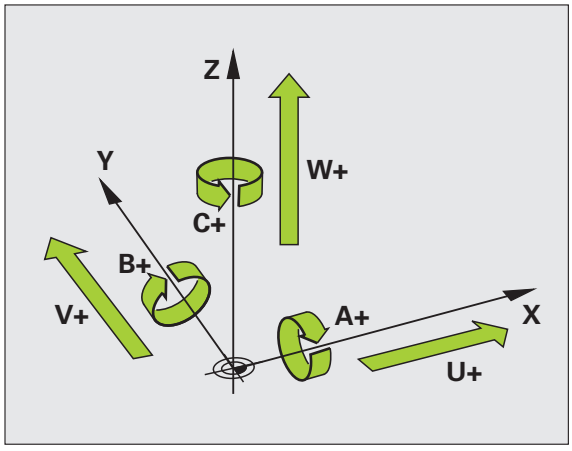


Referentiesysteem bij freesmachines

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. rotatie-assen ten opzichte van de hoofdassen.



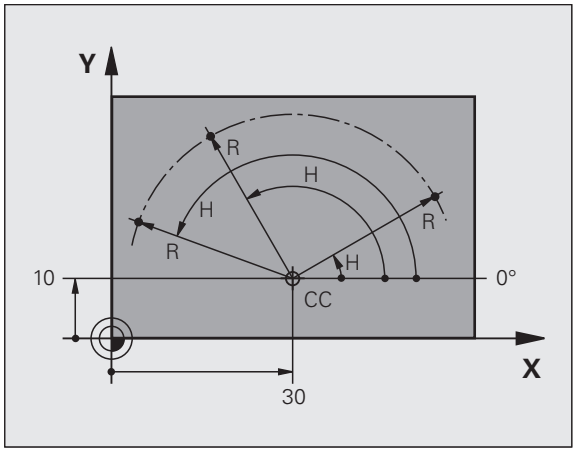


Poolcoördinaten

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 op die manier eenduidig bepaald door middel van:

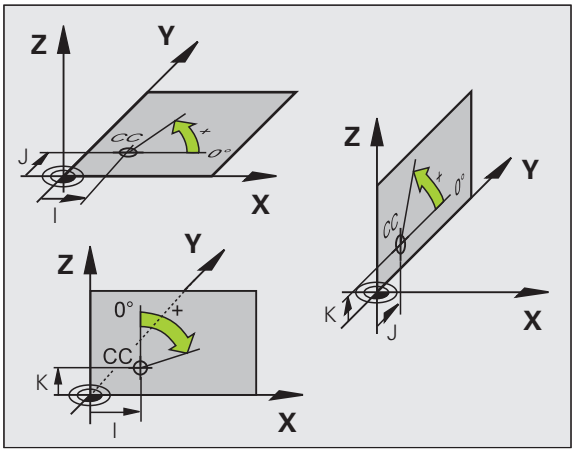
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



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 H eenduidig bepaald.

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



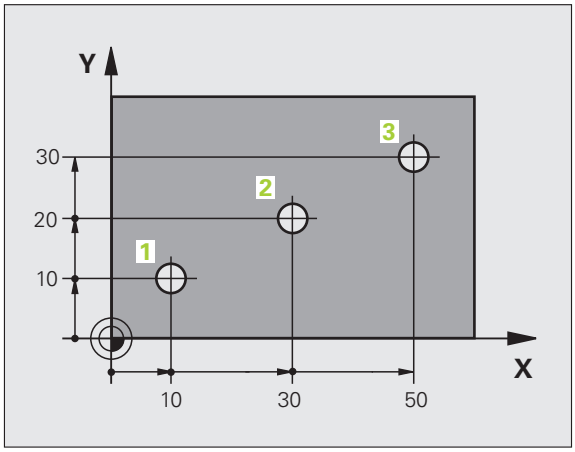
Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

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.

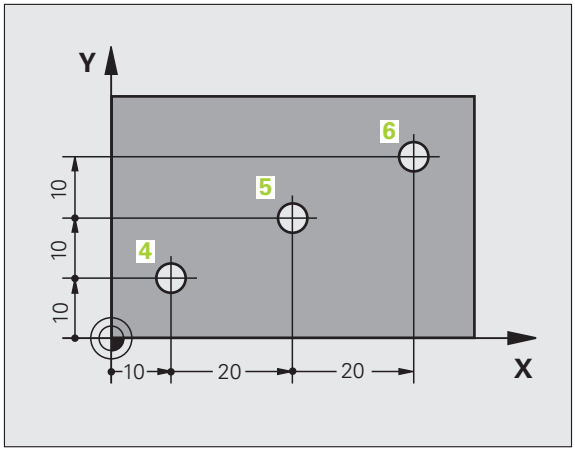
Een incrementele maat wordt gekenmerkt door , de functie G91 vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

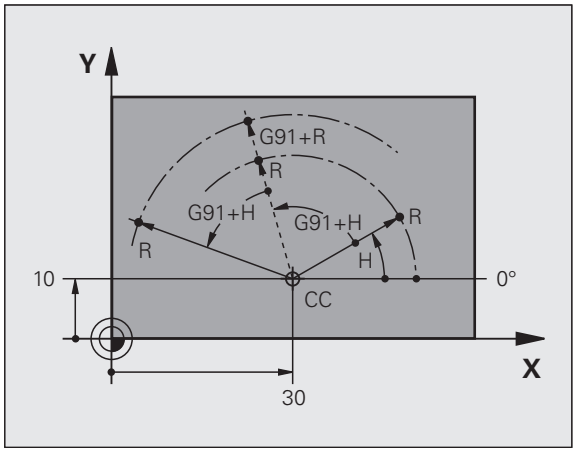
Boring 5, gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolute en incrementele poolcoördinaten

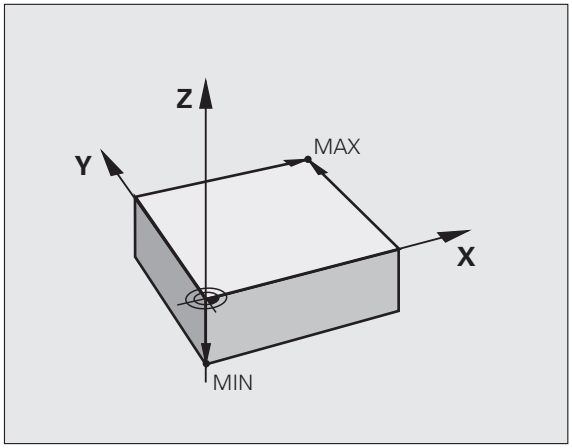
Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

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



Referentiepunt kiezen

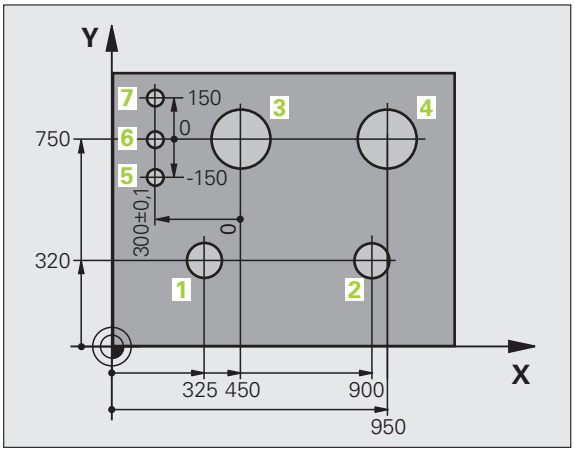
Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een 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.



Als op de productietekening relatieve referentiepunten staan vermeld, dan maakt u gewoon gebruik van de cycli voor coördinatenomrekening (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering, Cycli voor coördinatenomrekening).

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 3D-tastsystemen".



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.

3.2 Programma's openen en invoeren

Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat

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

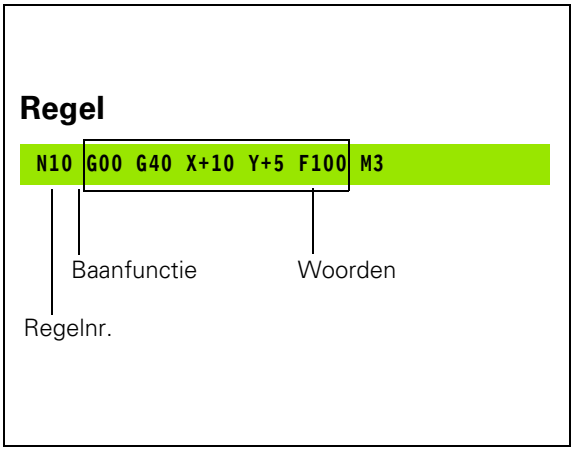
De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma automatisch, afhankelijk van MP7220. MP7220 definieert de stapgrootte van de regelnummers.

De eerste regel van een programma wordt d.m.v. **%**, 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. **N99999999**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.



Let op: botsingsgevaar!

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: G30/G31

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 G30: kleinste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute waarden invoeren
- MAX-punt G31: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute of incrementele waarden invoeren

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:



Werkstand **Programmeren/bewerken** kiezen

PGM MGT

Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken

Kies de directory waarin het nieuwe programma moet worden opgeslagen:

```
BESTANDSNAAM = ALT.H
```

ENT

Nieuwe programmanaam invoeren en met ENT-toets bevestigen

MM

Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. De TNC gaat naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de **BLK-FORM** (onbewerkt werkstuk)

```
SPILAS PARALLEL X/Y/Z?
```

Z

Spilas invoeren, bijv. Z

```
DEF BLK-FORM: MIN-PUNT?
```

ENT

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

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

ENT

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

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

`%NIEUW G71 *`	Programmabegin, naam, maateenheid
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *`	Spilas, MIN-punt-coördinaten
`N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *`	MAX-punt-coördinaten
`N99999999 %NIEUW G71 *`	Programma-einde, naam, maateenheid

De eerste en de laatste regel van het programma 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 tonen wanneer de kortste zijde minimaal 50 µm en de langste zijde maximaal 99 999,999 mm bedraagt.

Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren

Om een regel te programmeren, moet er een DIN/ISO-functietoets op het alfanumerieke toetsenbord worden gekozen. U kunt ook de grijze baanfunctietoetsen gebruiken, om de bijbehorende G-code te verkrijgen.



Let erop dat de hoofdletterfunctie actief is.

Voorbeeld van een positioneerregel

G 1 ENT Regel openen

```
COÖRDINATEN?
```

X 10 Doelcoördinaat voor X-as invoeren

Y 20 ENT Doelcoördinaat voor Y-as invoeren en met ENT-toets naar de volgende vraag

```
MIDDELPUNTSBAAN VAN DE FREES
```

G 40 Zonder gereedschapsradiuscorrectie verplaatsen: met de ENT-toets bevestigen, of

G41 G42 links of rechts van de geprogrammeerde contour verplaatsen: G41 resp. G42 via softkey kiezen

```
AANZET F=?
```

100 ENT Aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min, met ENT-toets naar de volgende vraag

```
ADDITIONELE M-FUNCTIE?
```

3 ENT Additionele functie **M3** "Spil aan", met ENT-toets beëindigt de TNC deze dialoog

Het programmavenster toont de regel:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

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 **G99** 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



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

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	
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.

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.

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 AFBREKEN
- 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 AFBREKEN 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



Om het gekopieerde programmadeel in een ander programma in te voegen, moet via bestandsbeheer het juiste programma worden gekozen. Daarin moet u de regel markeren waarachter u wilt invoegen.

- 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 het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt (zie tabel Zoekfuncties)

X +40
- De te zoeken tekst invoeren; let op hoofdletters/kleine letters

VERDER
- Zoeken starten: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare zoekopties (zie tabel Zoekopties)

HEEL WOORD UIT AAN
- Eventueel zoekopties wijzigen

UITVOEREN
- Zoeken starten: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen

UITVOEREN
- Zoeken herhalen: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen

END
- Zoekfunctie beëindigen

Zoekfuncties	Softkey
Apart venster weergeven waarin de laatste zoekelementen worden getoond. Met de pijltoets het zoekelement kiezen en met de ENT-toets overnemen	LAATSTE ZOEK ELEMENTEN
Apart venster weergeven waarin mogelijke zoekelementen van de actuele regel zijn opgeslagen. Met de pijltoets het zoekelement kiezen en 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 ENT-toets overnemen	NC REGELS
Functie Zoeken/vervangen activeren	ZOEKEN + VERVANGEN

Zoekopties	Softkey
Zoekrichting vastleggen	OPWAARTS / NEERWRTS — OPWAARTS / NEERWRTS
Einde van zoeken vastleggen: met de instelling COMPLEET wordt van de ene actuele regel naar de andere actuele regel gezocht	COMPLEET / BEGIN/END — COMPLEET / BEGIN/END
Nieuwe zoekactie starten	OPNIEUW ZOEKEN

Zoeken/vervangen van willekeurige teksten

De functie Zoeken/vervangen is niet mogelijk, indien

- een programma beveiligd is
- het programma juist op dat moment door de TNC wordt uitgevoerd

Bij de functie ALLES VERVANGEN moet erop worden gelet, dat niet per vergissing tekstdelen worden vervangen die eigenlijk onveranderd moeten blijven. Eenmaal vervangen teksten zijn onherroepelijk verloren.

▶ Eventueel regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN
▶ Zoekfunctie kiezen: de TNC toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt

ZOEKEN + VERVANGEN
▶ Vervangen activeren: de TNC toont in het extra venster een extra mogelijkheid voor het invoeren van tekst

X
▶ De te zoeken tekst invoeren; let op hoofdletters/kleine letters; met de ENT-toets bevestigen

Z
▶ Tekst invoeren; let op hoofdletters/kleine letters

VERDER
▶ Zoeken starten: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare zoekopties (zie tabel Zoekopties)

HEEL WOORD UIT AAN
▶ Eventueel zoekopties wijzigen

UITVOEREN
▶ Zoeken starten: de TNC springt naar de volgende gezochte tekst

UITVOEREN
▶ Als u de tekst wilt vervangen en daarna naar de volgende treffer wilt springen: softkey VERVANGEN indrukken, of als u alle gevonden teksten wilt vervangen: softkey ALLES VERVANGEN indrukken, of als u de tekst niet wilt vervangen en naar de volgende treffer wilt springen: softkey NIET VERVANGEN indrukken

END
▶ Zoekfunctie beëindigen

3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes

Bestanden

Bestanden in de TNC	Type
Programma's	
in HEIDENHAIN-formaat	.H
in DIN/ISO-formaat	.I
smarT.NC-bestanden	
Gestructureerd unitprogramma	.HU
Contourbeschrijvingen	.HC
Puntentabellen voor bewerkingsposities	.HP
Tabellen voor	
Gereedschappen	.T
Gereedschapswisselaar	.TCH
Pallets	.P
Nulpunten	.D
Punten	.PNT
Presets	.PR
Snijgegevens	.CDT
Snijmaterialen, materialen	.TAB
Afhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)	.DEP
Teksten als	
ASCII-bestanden	.A
HELP-bestanden	.CHM
Tekeninggegevens als	
ASCII-bestanden	.DXF
Overige bestanden	
Spanmiddelsjablonen	.CFT
Geparametriseerde spanmiddelen	.CFX
Afhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)	.DEP

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 **21 GByte** (versie met twee processors: **13 GByte**). De grootte van de harde schijf is afhankelijk van de hostcomputer die in uw machine is ingebouwd. Een afzonderlijk NC-programma mag maximaal **2 GByte** groot zijn.

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 geeft het bestandstype aan.

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 volgende tekens zijn in bestandsnamen niet toegestaan:

. ! " ' ( ) * + / ; < = > ? [ ] ^ ` { | } ~

Ook spaties (HEX 20) en het delete-teken (HEX 7F) mogen niet in bestandsnamen worden gebruikt.

De maximaal toegestane lengte van bestandsnamen mag de maximaal toegestane padlengte van 83 tekens niet overschrijden (zie "Paden" op bladzijde 116).

Gegevensbeveiliging

HEIDENHAIN adviseert u regelmatig op een pc 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 hebt, 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.

3.4 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 onderliggende directory's worden gemaakt, de zogenoemde subdirectory's. Met de toets -/+ of de ENT-toets 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 116).

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.

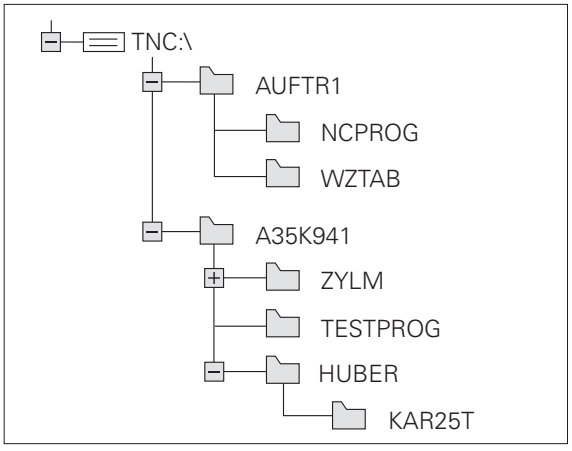
De maximaal toegestane padlengte, d.w.z. alle tekens van station, directory en bestandsnaam inclusief extensie, bedraagt 83 tekens!

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

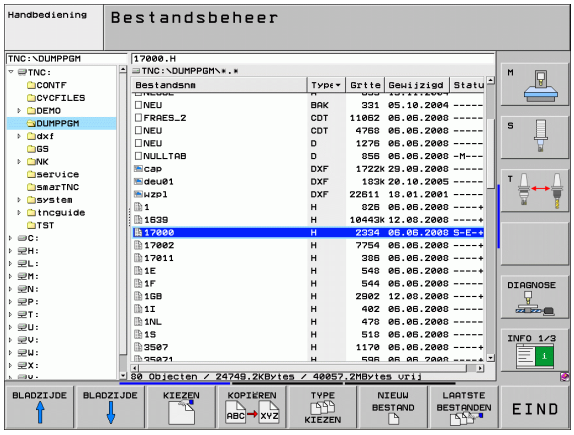
Wanneer u met het oude bestandsbeheer wilt werken, moet u via de MOD-functie omschakelen naar het oude bestandsbeheer (zie "Instelling PGM MGT wijzigen" op bladzijde 564)

Functie	Softkey	Bladzijde
Afzonderlijk bestand kopiëren (en converteren)	KOPIEREN ABC→XYZ	Bladzijde 123
Doeldirectory kiezen		Bladzijde 123
Bepaald bestandstype weergeven	TYPE KIEZEN	Bladzijde 119
Nieuw bestand maken	NIEUW BESTAND	Bladzijde 122
De 10 laatst gekozen bestanden weergeven	LAATSTE BESTANDEN	Bladzijde 126
Bestand of directory wissen	WISSEN	Bladzijde 127
Bestand markeren	MARKEREN	Bladzijde 128
Bestand hernoemen	HERNOEMEN ABC = XYZ	Bladzijde 130
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	BESCHERM.	Bladzijde 131
Bestandsbeveiliging opheffen	ONBESCH.	Bladzijde 131
smarT.NC-programma openen	OPENEN MET	Bladzijde 121
Netstations beheren	NETWERK	Bladzijde 136
Directory kopiëren	KOP. DIR	Bladzijde 126
Directorystructuur actualiseren, bijv. om te controleren wanneer op een netwerkstation bij geopend bestandsbeheer een nieuwe directory is aangemaakt	ACT. BOOM	

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 25 tekens
Type	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-afloop gekozen **P**: bestand tegen wissen en wijzigen beveiligd (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 positie op het beeldscherm te verplaatsen:

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

verplaatst de cursor in een venster op en neer

BLADZIJDE 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



Softkey TYPE KIEZEN indrukken



Softkey van het gewenste bestandstype indrukken, of



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:



softkey KIEZEN indrukken, of

ENT

ENT-toets indrukken

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.NC-editor 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:



Bestandsbeheer oproepen

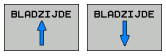
Gebruik de pijltoetsen of de softkeys om de cursor naar een **.HU**- of een **.HC**-bestand te verplaatsen:



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



verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



verplaatst de cursor in een venster per pagina op en neer



Softkeybalk omschakelen



Submenu voor de selectie van de editor kiezen



.HU- of .HC-programma met klaartekst-editor openen



.HU-programma met smarT.NC-editor openen



.HC-programma met smarT.NC-editor openen

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

In het linkervenster directory markeren waarin een subdirectory moet worden gemaakt

NIEUW ENT De nieuwe naam van de directory invoeren, ENT-toets indrukken

DIRECTORY \NIEUW MAKEN?

JA Met softkey JA bevestigen of

NEE met softkey NEE afbreken

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

Directory kiezen waarin u het nieuwe bestand wilt maken

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

NIEUW BESTAND Dialoog voor het maken van een nieuw bestand openen

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

Afzonderlijk bestand kopiëren

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- 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 ENT-toets 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 om in een apart venster de doeldirectory te kiezen; met de ENT-toets 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

MARKEREN

- Functies voor het markeren van de bestanden weergeven

BESTAND MARKEREN

- 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 128.

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 afzonderlijk bestand bevestigen: softkey BEVESTIG indrukken

Wanneer een beveiligd bestand overschreven moet worden, moet dit afzonderlijk 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 data-overdrachtsoftware (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

Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen

PGM MGT — Bestandsbeheer oproepen

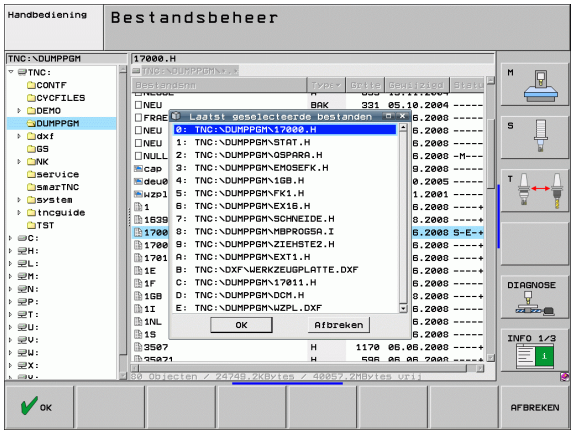
LAATSTE BESTANDEN — De 15 laatst gekozen bestanden weergeven: softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken

Gebruik de pijltoetsen, om de cursor naar het gewenste bestand te verplaatsen:

↓ ↑ — verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

KIEZEN — Bestand kiezen: softkey KIEZEN indrukken, of

ENT — ENT-toets indrukken



Bestand wissen

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- 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

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Het wissen van directory's en bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- Verplaats de cursor naar de directory die moet worden gewist



- Wisfunctie kiezen: softkey WISSEN indrukken. De TNC vraagt of de directory met alle subdirectory's en bestanden echt moet worden gewist
- Wissen bevestigen: softkey JA indrukken, of
- Wissen afbreken: softkey NEE indrukken

Bestanden markeren

Markeringsfunctie	Softkey
Cursor omhoog verplaatsen	
Cursor omlaag verplaatsen	
Afzonderlijk bestand markeren	
Alle bestanden in de directory markeren	
Markering voor afzonderlijk bestand opheffen	
Markering voor alle bestanden opheffen	
Alle gemarkeerde bestanden kopiëren	

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:

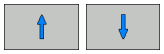
Cursor naar het eerste bestand verplaatsen



Markeringsfuncties weergeven: softkey MARKEREN indrukken



Bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken



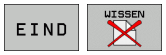
Cursor naar volgend bestand verplaatsen. Werkt alleen met softkeys. Navigeer niet met de pijltoetsen!



Volgend bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken, enz.



Gemarkeerde bestanden kopiëren: softkey KOP. MARK. indrukken of



gemarkeerde bestanden wissen: softkey EINDE indrukken, om markeringsfuncties te verlaten en vervolgens softkey WISSEN indrukken, om gemarkeerde bestanden te wissen

Bestanden markeren met sneltoetsen

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

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



- 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 linkervenster



- Additionele functies kiezen: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



- USB-apparaat zoeken
- Als u het USB-apparaat wilt verwijderen: zet de cursor op het USB-apparaat



- USB-apparaat verwijderen

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

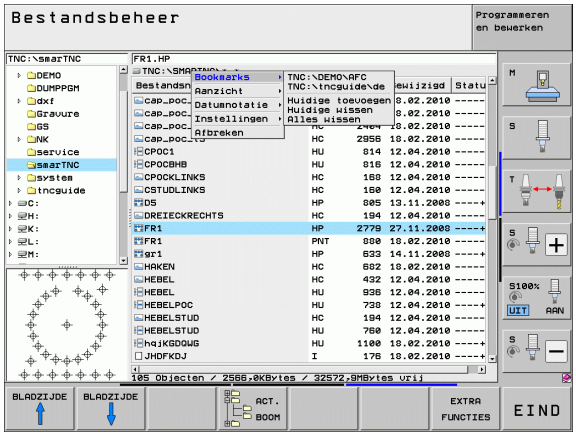
Bestandsbeheer aanpassen

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 toont nu het menu voor aanpassing van het bestandsbeheer
- 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 dus 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

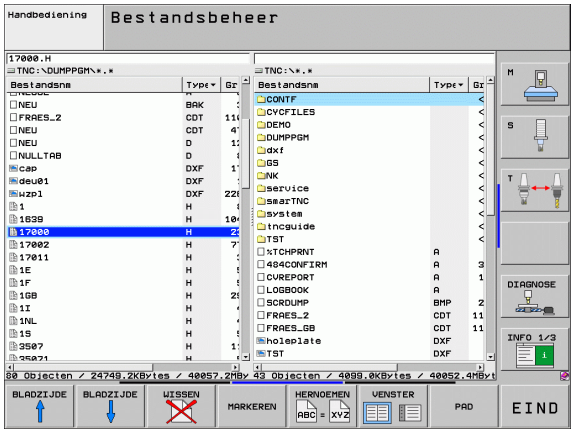
Met sneltoetsen worden korte commando's bedoeld die u door bepaalde toetscombinaties kunt activeren. Met korte commando's wordt altijd een functie uitgevoerd die u ook met een softkey kunt uitvoeren. U hebt de volgende sneltoetsen tot uw beschikking:

- CTRL+S:
  bestand kiezen (zie ook "Stations, directory's en bestanden kiezen" op bladzijde 119)
- 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 122)
- CTRL+C:
  dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te kopiëren (zie ook "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 123)
- CTRL+R:
  dialoog starten om gewenste bestand/directory te kopiëren (zie ook "Bestand hernoemen" op bladzijde 130)
- DEL-toets:
  dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te wissen (zie ook "Bestand wissen" op bladzijde 127)
- CTRL+O:
  openen-met-dialoog starten (zie ook "smarT.NC-programma's kiezen" op bladzijde 121)
- 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 128)
- 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 549).

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



PGM MGT

Bestandsbeheer oproepen

VENSTER

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 omhoog en omlaag

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 rechtervenster 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 aparte venster met de pijltoetsen en de ENT-toets de gewenste directory



Overdracht van één bestand: softkey KOPIËREN indrukken, of



overdracht van meer bestanden: softkey MARKEREN indrukken (op de tweede softkeybalk, zie "Bestanden markeren", bladzijde 128)

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 linkervenster verschuiven en dan de softkey VENSTER indrukken. De TNC toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer



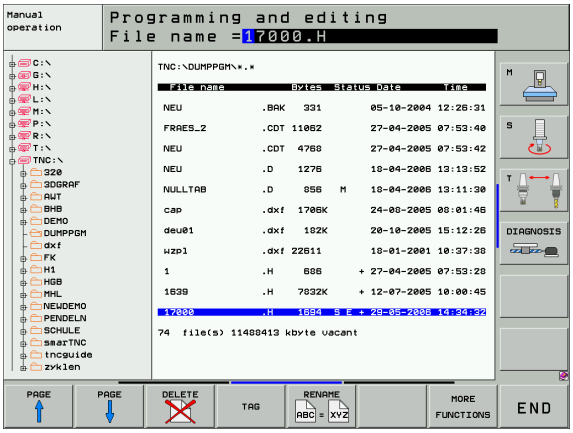
Om bij de weergave van twee bestandsvensters een andere directory te kiezen, moet de softkey voor het selecteren van de directory worden ingedrukt. Kies in het extra venster met de pijltoetsen en de ENT-toets de gewenste directory!

De TNC op het netwerk

Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, zie "Ethernet-interface", bladzijde 553.

Om de iTNC met Windows XP op uw netwerk aan te sluiten, zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 624.

De TNC legt foutmeldingen tijdens netwerkbedrijf vast, zie "Ethernet-interface", bladzijde 553.



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, voor zover hun toegangsautorisatie dit toelaat.

Netstation aansluiten en loskoppelen

PGM MGT

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

NETWERK

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

Functie	Softkey
Netwerkverbinding maken, de TNC schrijft in de kolom **Mnt** een **M**, wanneer de aansluiting actief is. Er kunnen max. 7 extra stations op de TNC worden aangesloten	LOOPWERK VERBINDEN
Netwerkverbinding beëindigen	LOOPWERK VERBREKEN
Automatisch een netwerkverbinding tot stand brengen bij inschakeling van de TNC. De TNC schrijft in de kolom **Auto** een **A**, 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.

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

Gegevens kunnen bijzonder eenvoudig met behulp van USB-apparaten 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 weer 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 op 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.



Uw machinefabrikant kan vaste namen aan USB-apparaten 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



▶ 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 USB-apparaten kiezen



4

Programmeren: programmeerondersteuning

4.1 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 **>>**.

Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (**~**) zijn.



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

Functies bij het bewerken van het commentaar

Functie	Softkey
Naar het begin van het commentaar springen	
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	

4.2 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 overzichtelijker en begrijpelijker worden.

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

PGM + VERDELING

- 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

INDELING INVOEGEN

- 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

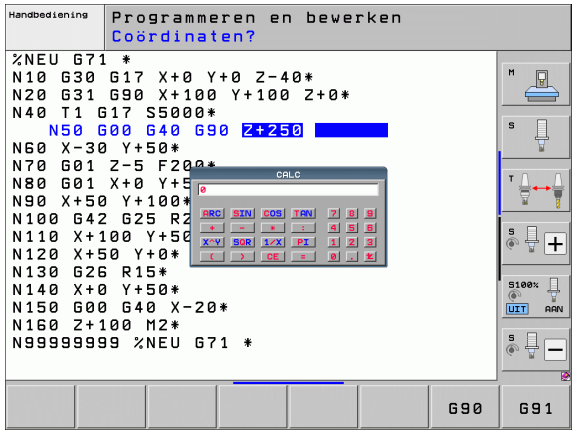
Als in het structureringsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

4.3 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	C
Tangens	T
Arc-sinus	AS
Arc-cosinus	AC
Arc-tangens	AT
Machtsverheffen	^
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

4.4 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

AUTOM. TEKENEN UIT AAN

- 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

RESET + START

- 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

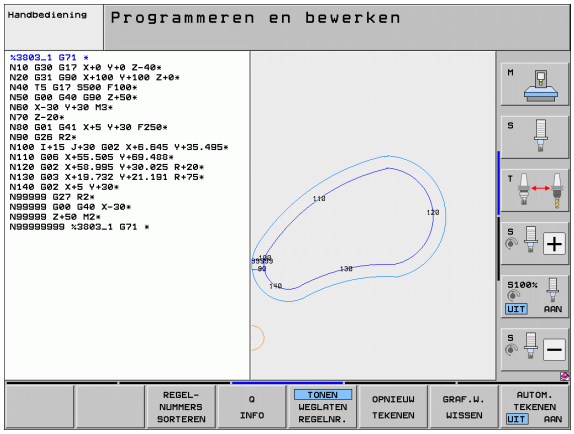
De grafische programmeerweergave berekent geen zwenkfuncties mee. De TNC komt in dergelijke gevallen eventueel met een foutmelding.

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





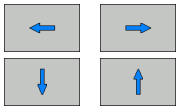
- Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding
- Grafische weergave wissen: softkey GRAF. W. WISSEN indrukken

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)

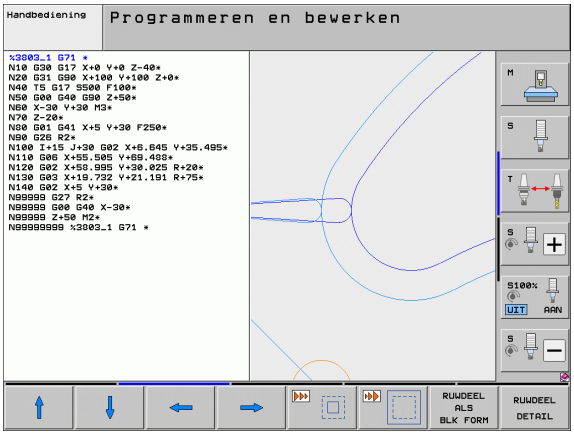
U beschikt dan over de volgende functies:

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	



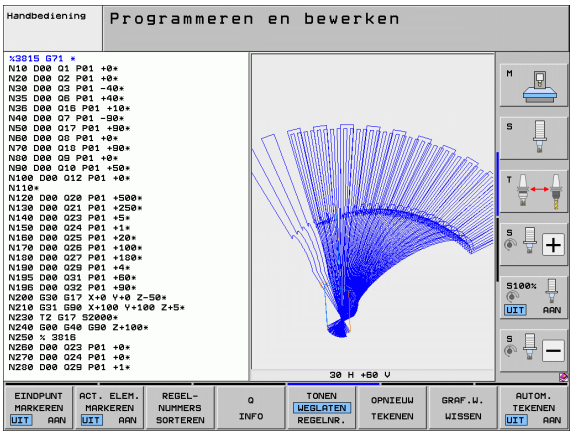
- Met softkey ONBEW. WERKST. DETAIL het gekozen bereik overnemen

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



4.5 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 linkervenster actieve regel in de 3D-lijngrafiek met een andere kleur (basisinstelling: rood).

De 3D-lijngrafiek kunt u in de split-screen-modus of in de full-screen-modus gebruiken:

- Programma links en 3D-lijnen rechts weergeven: Toets SPLIT SCREEN en softkey PROGRAMMA + 3D-LIJNEN indrukken
- 3D-lijngrafiek op het hele beeldscherm weergeven: Toets SPLIT SCREEN en softkey 3D-LIJNEN indrukken

Functies van de 3D-lijngrafiek

Functie	Softkey
Zoomkader weergeven en naar boven verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	
Zoomkader weergeven en naar beneden verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	
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

Functie	Softkey
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 **Z** weer	
Weergave stapsgewijs uitzoomen. Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter **Z** weer	
Werkstuk op originele grootte weergeven	
Werkstuk in de laatste actieve weergave tonen	LAATSTE AANZICHT
Geprogrammeerde eindpunten door een punt op de lijn weergeven/niet weergeven	EINDPUNT MARKEREN UIT AAN
De in het linkervenster 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



- Softkeybalk omschakelen



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

Regelnummers weergeven/verbergen



- Softkeybalk omschakelen



- Regelnummers weergeven: softkey TONEN WEGLATEN REGELNR. op TONEN zetten
- Regelnummers weergeven: softkey TONEN WEGLATEN REGELNR. op WEGLATEN zetten

Grafische weergave wissen



- Softkeybalk omschakelen



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

4.6 Directe hulp bij NC-foutmeldingen

Foutmeldingen weergeven

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

- 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. TNC-meldteksten kunnen gewist worden met de CE-toets, nadat de foutoorzaak is opgeheven. Foutmeldingen die tot een crash van de besturing leiden, moeten worden bevestigd door op de END-toets te drukken. de TNC start dan opnieuw.

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

HELP

- 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 HELP-venster opheffen



4.7 Lijst met 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

Kolom	Betekenis
Nummer	Foutnummer (-1: geen foutnummer gedefinieerd) dat door HEIDENHAIN of uw machinefabrikant toegekend wordt
Klasse	Foutklasse. Legt vast hoe de TNC deze fout verwerkt: ■ **ERROR** Verzamelfoutklasse voor fouten waarbij, afhankelijk van de machinestatus resp. actieve werkstand, verschillende foutreacties kunnen worden geactiveerd) ■ **FEED HOLD** De aanzetvrijgave wordt gewist ■ **PGM HOLD** De programma-afloop wordt onderbroken (STIB knippert) ■ **PGM ABORT** De programma-afloop wordt afgebroken (INTERNE STOP) ■ **EMERG. STOP** NOODSTOP wordt geactiveerd ■ **RESET** TNC voert een warme start uit ■ **WARNING** Waarschuwing, programma-afloop wordt voortgezet ■ **INFO** Infomelding, programma-afloop wordt voortgezet
Groep	Groep. Legt vast in welk deel van de bedrijfssysteemsoftware de foutmelding gegenereerd werd ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Foutmelding	Fouttekst die de TNC telkens weergeeft

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<xxxxxxxx>.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

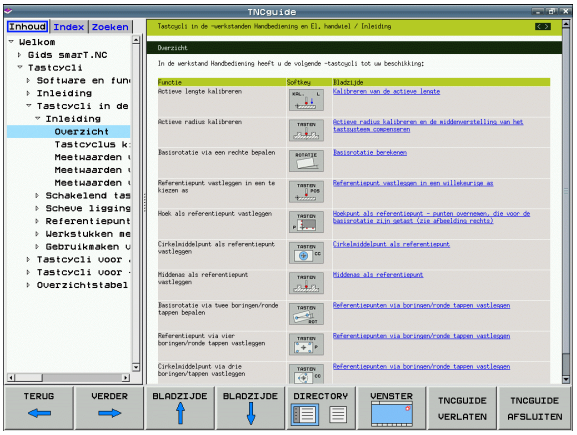
Bovendien kunt u in opdracht van de servicedienst nog een ander besturingsbestand **TNC:\service\userfiles.sys** in ASCII-formaat opslaan. De TNC neemt dan ook de daar opgegeven bestanden in het zipbestand op.



Het servicebestand bevat alle NC-gegevens die nodig zijn voor de storingsdiagnose. Met het verzenden van dit servicebestand stemt u ermee in dat uw machinefabrikant of Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH deze gegevens voor diagnosedoeleinden gebruikt.

4.8 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie)

Toepassing



Het helpsysteem TNCguide is alleen beschikbaar wanneer uw besturingshardware een intern geheugen van ten minste 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). Ook wanneer u een NC-regel bewerkt en de HELP-toets indrukt, komt u in de regel precies op de plaats in de documentatie waar de desbetreffende functie is beschreven.

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 159).

De TNC probeert in principe de TNCguide te starten in de taal die u als dialoogtaal hebt ingesteld op uw TNC. Als de bestanden van deze dialoogtaal voor uw TNC nog niet beschikbaar zijn, opent de TNC de Engelse versie.

De volgende gebruikersdocumentatie is in de TNCguide beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstdialoog (**BHBKlartext.chm**)
- Gebruikershandboek DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Gebruikershandboek Cycli (**BHBcycles.chm**)
- Gebruikershandboek smarT.NC (gidsformaat, **BHBSmart.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

Bovendien is het boekbestand **main.chm** beschikbaar, waarin alle beschikbare chm-bestanden zijn samengevat.

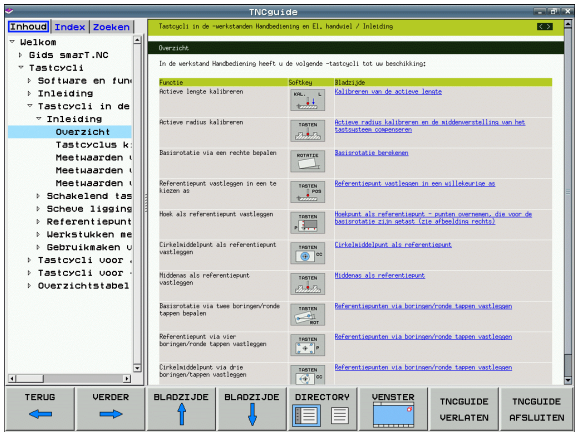
Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen. Deze documenten staan dan als afzonderlijk boek in het bestand **main.chm**.

Werken met de TNCguide

TNCguide oproepen

De TNCguide kan op meerdere manieren worden gestart:

- de HELP-toets indrukken, wanneer de TNC niet op dat moment een foutmelding toont
- met de muis klikken op softkeys, wanneer u eerst het helpsymbool rechtsonder in het beeldscherm hebt 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 de TNC direct rechts boven de softkeybalk aangeeft: de muiscursor verandert 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.

Ook wanneer u juist bezig bent een NC-regel te bewerken, is er een contextgevoelige oproep beschikbaar:

- Willekeurige NC-regel selecteren
- Met pijltoetsen de cursor in de regel verplaatsen
- Toets HELP indrukken: de TNC start het helpsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie (geldt niet voor additionele functies of cycli die door uw machinefabrikant zijn geïntegreerd)

In de TNCguide navigeren

Met de muis kunt u het eenvoudigst door de TNCguide navigeren. Aan de linkerzijde 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.

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

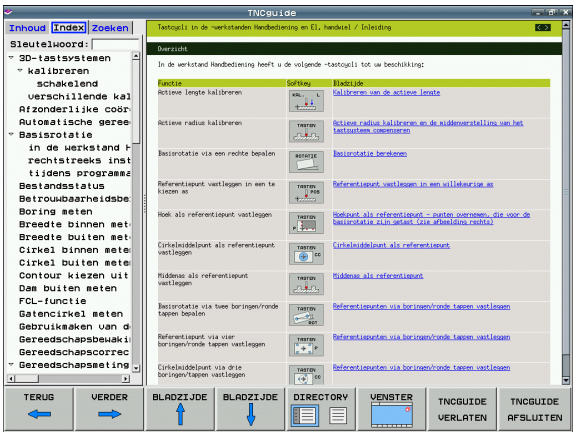
Functie	Softkey
■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder resp. daarboven liggende item kiezen ■ Tekstvenster rechts is actief: pagina omhoog of omlaag, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt	
■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave openklappen. Wanneer de inhoudsopgave niet verder kan worden opengeklapt, spring dan naar het rechtervenster ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie	
■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie	
■ Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven ■ Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, sprong naar de gelinkte pagina	



Functie	Softkey
■ 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 ■ Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster	
■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder resp. daarboven liggende item kiezen ■ Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen	 
Laatst opgegeven pagina kiezen	
Vooruitbladeren, wanneer u vaker de functie "laatst weergegeven pagina kiezen" hebt gebruikt	
Eén pagina terugbladeren	
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.	
De focus wordt intern naar de TNC-toepassing omgeschakeld, zodat de besturing kan worden bediend wanneer de TNCguide is geopend. Wanneer de weergave van het complete beeld actief is, verkleint de TNC automatisch de venstergrootte voor de focuswisseling	
TNCguide sluiten	

Trefwoordenregister

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



Het linkervenster is actief:

- tab **Index** kiezen
- invoerveld **Sleutelwoord** activeren
- het gezochte woord invoeren, de TNC synchroniseert dan het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde 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

Onder 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 te drukken), 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-05**
- Gewenste taal kiezen, bijv. Duits: u ziet dan een zipbestand met de desbetreffende hulpbestanden
- Zipbestand downloaden en uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden op de TNC in de directory **TNC:\tncguide\de** resp. in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen (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
Duits	**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\nl**
Pools	**TNC:\tncguide\pl**
Hongaars	**TNC:\tncguide\hu**
Russisch	**TNC:\tncguide\ru**
Chinees (vereenvoudigd)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinees (traditional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveens (software-optie)	**TNC:\tncguide\sl**

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**
Litouws	**TNC:\tncguide\lt**



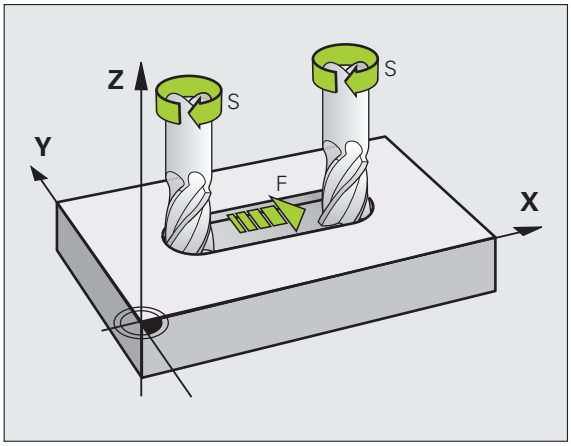
5

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 **T**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren" op bladzijde 106). In millimeter-programma's moet de aanzet in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

IJlgang

Voor de ijlgang moet **G00** worden ingevoerd.

Werkingsduur

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd. Als de nieuwe aanzet **G00** (ijlgang) is, geldt na de volgende regel met **G01** weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop 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 **T**-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 **T**-regel veranderd worden, waarin uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

S

- Spiltoerental programmeren: toets S op het alfanumerieke toetsenbord indrukken
- Nieuw spiltoerental invoeren

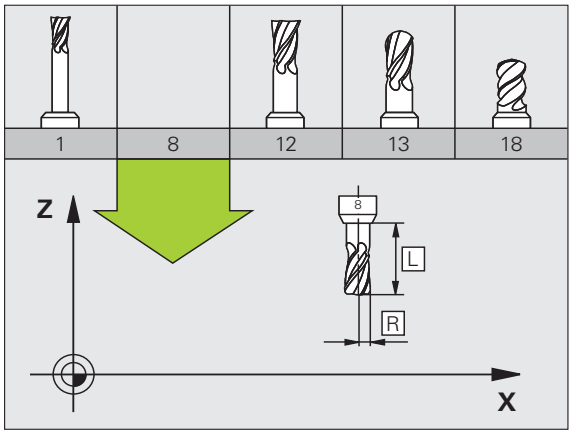
Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop 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 van het werkstuk 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 ingezet gereedschap worden ingevoerd.



Gereedschapsgegevens kunnen of met de functie **G99** direct in het programma of apart in gereedschapstabellen worden ingevoerd. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingevoerd, is uitgebreidere, gereedschapsspecifieke informatie beschikbaar. Wanneer het bewerkingsprogramma draait, houdt de TNC rekening met alle ingevoerde informatie.

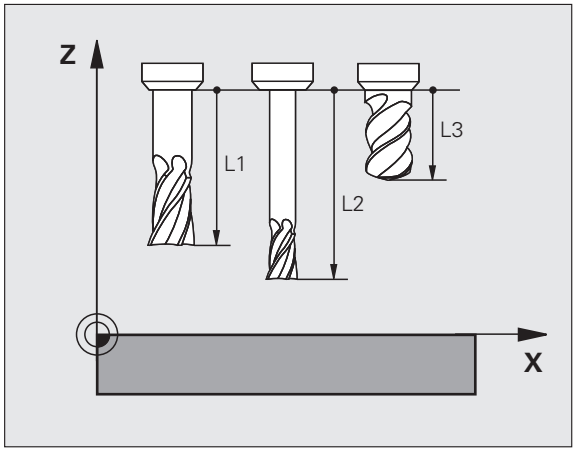
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 30000. Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden toegekend. Gereedschapsnamen mogen uit maximaal 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 moet direct worden ingevoerd.

Deltawaarden voor lengten en radiussen

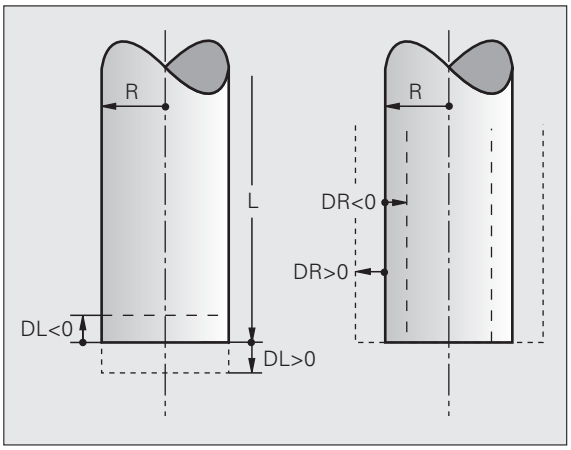
Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Bij een bewerking met overmaat wordt de waarde voor de overmaat bij het programmeren van de gereedschapsoproep met **T** 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 **T**-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 **T**-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 één keer in een **G99**-regel vastgelegd:

- Gereedschapsdefinitie kiezen: toets TOOL DEF indrukken

TOOL DEF

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

Tijdens de dialoog kan de waarde voor de lengte en radius direct in het dialoogveld worden ingevoegd: gewenste as-softkey indrukken.

Voorbeeld

```
N40 G99 T5 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, bijvoorbeeld getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, moet worden toegepast (zie bladzijde 172)
- de machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- met de TT 130 gereedschappen automatisch moeten worden gemeten (zie gebruikershandboek Tastcycli)
- met de bewerkingscyclus G122 moet worden nageruimd (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus RUIMEN)
- met de bewerkingscycli 251 t/m 254 moet worden gewerkt (zie gebruikershandboek Cycli, cycli 251 t/m 254)
- met automatische berekening van snijgegevens moet worden gewerkt

Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens

Afk.	Invoer	Dialoog
T	Nummer waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (bijv. 5, index: 5.2).	-
NAAM	Naam waarmee u het gereedschap in het programma oproept. **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties	**Gereedschapsnaam?**
L	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	**Gereedschapslengte?**
R	Correctiewaarde voor de gereedschapsradius R **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	**Gereedschapsradius R?**
R2	Gereedschapsradius 2 voor hoekradiusfrees (alleen voor driedimensionale radiuscorrectie of grafische weergave van de bewerking met radiusfrees) **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	**Gereedschapsradius R2?**

Afk.	Invoer	Dialoog
DL	Deltawaarde gereedschapslengte L. **Invoerbereik in mm**: -99.9999 t/m +99.9999 **Invoerbereik in inch**: -3.937 t/m +3.937	**Overmaat gereedschapslengte?**
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R. **Invoerbereik in mm**: -99.9999 t/m +99.9999 **Invoerbereik in inch**: -3.937 t/m +3.937	**Overmaat gereedschapsradius?**
DR2	Deltawaarde gereedschapsradius R2. **Invoerbereik in mm**: -99.9999 t/m +99.9999 **Invoerbereik in inch**: -3.937 t/m +3.937	**Overmaat gereedschapsradius R2?**
LCUTS	Lengte van de snijkant van het gereedschap voor cyclus 22. **Invoerbereik in mm**: 0 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +3936.9999	**Lengte snijkant in gereedschapsas?**
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22, 208 en 25x. **Invoerbereik**: 0 t/m 90°	**Maximale insteekhoek?**
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (**TL**: voor **T**ool **L**ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd). **Invoerbereik**: L of spatie	**GS geblokkeerd? Ja = ENT / Nee = NO ENT**
RT	Nummer van zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (**RT**: voor **R**eplacement **T**ool = Engels voor reservegereedschap); zie ook **TIME2**. **Invoerbereik**: 0 t/m 65535	**Zustergereedschap?**
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machineafhankelijke functie die in het machinehandboek wordt beschreven. **Invoerbereik**: 0 t/m 9999 minuten	**Max. standtijd?**
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een **TOOL CALL** in minuten: wanneer de actuele standtijd deze waarde bereikt of overschrijdt, dan gebruikt de TNC bij de volgende **TOOL CALL** het zustergereedschap (zie ook **CUR.TIME**). **Invoerbereik**: 0 t/m 9999 minuten	**Maximale standtijd bij TOOL CALL?**
CUR.TIME	Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC houdt de actuele standtijd (**CUR.TIME**: voor **CUR**rent **TIME** = Engels voor actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd worden ingevoerd **Invoerbereik**: 0 t/m 99999 minuten	**Actuele standtijd?**

Afk.	Invoer	Dialoog
DOC	Gereedschapscommentaar. **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens	**Gereedschapscommentaar?**
PLC	Informatie over dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden. **Invoerbereik**: bitgecodeerd 8 tekens	**PLC-status?**
PLC-VAL	Waarde van dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden **Invoerbereik**: -99999.9999 t/m +99999.9999	**PLC-waarde?**
PTYPE	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel **Invoerbereik**: 0 t/m +99	**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 **Invoerbereik**: 0 t/m +99999, 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 331) **Invoer**: Y en N	**Gereedschap vrijzetten Ja/Nee?**
P1 ... P3	Machine-afhankelijke functie: overdracht van een waarde aan de PLC. Raadpleeg het machinehandboek **Invoerbereik**: -99999.9999 t/m +99999.9999	**Waarde?**
KINEMATIC	Machine-afhankelijke functie: kinematicabeschrijving voor hoekfreeskoppen die naast de actieve machinekinematica door de TNC verrekend worden. Beschikbare kinematicabeschrijvingen met de softkey KINEMATICA TOEWIJZEN kiezen (zie ook "Kinematica van GS-houder" op bladzijde 175) **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens	**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 **Invoerbereik**: -180 t/m +180°	**Gereedschapspunthoek (type DRILL+CSINK)?**

Afk.	Invoer	Dialoog
PITCH	Spoed van het gereedschap (momenteel nog zonder functie) **Invoerbereik in mm**: 0 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +3936.9999	**Spoed (alleen gereedschapstype TAP)?**
AFC	Regelinstelling voor de adaptieve aanzetregeling AFC die u in de kolom **NAME** van de tabel AFC.TAB hebt vastgelegd. Regelstrategie met de softkey AFC REGELINST. TOEWIJZEN (3e softkeybalk) overnemen **Invoerbereik**: maximaal 10 tekens	**Regelstrategie?**
DR2TABLE	Softwareoptie **3D-ToolComp**: Naam van de correctiewaardetabel invoeren waaruit de TNC de hoekafhankelijke deltaradiuswaarden **DR2** moet ontlenenl **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens zonder bestandsextensie	**Correctiewaardetabel?**
LAST_USE	Datum en tijdstip waarop de TNC het gereedschap de laatste keer met **TOOL CALL** heeft ingespannen **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens, formaat intern vastgelegd: Datum = JJJJ.MM.TT, tijd = hh.mm	**Datum/tijdstip laatste GS-oproep?**

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting Zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering

Afk.	Invoer	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 99 snijkanten) **Invoerbereik**: 0 t/m 99	**Aantal snijkanten?**
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm **Invoerbereik in mm**: 0 t/m +0.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +0.03936	**Slijttolerantie: lengte?**
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm **Invoerbereik in mm**: 0 t/m +0.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +0.03936	**Slijttolerantie: radius?**

Afk.	Invoer	Dialoog
R2TOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm **Invoerbereik in mm**: 0 t/m +0.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +0.03936	**Slijttolerantie: radius 2?**
DIRECT.	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	**Snijrichting (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: gereedschapsradius R (toets NO ENT geeft **R**) **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	**Gereedschapsverstelling radius?**
TT:L-OFFS	Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap t.o.v. MP6530 tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0 **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	**Gereedschapsverstelling lengte?**
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte **L** voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm **Invoerbereik in mm**: 0 t/m 0.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +0.03936	**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 t/m 0,9999 mm **Invoerbereik in mm**: 0 t/m 0.9999 **Invoerbereik in inch**: 0 t/m +0.03936	**Breuktolerantie: radius?**

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor automatische berekening van toerental/aanzet

Afk.	Invoer	Dialoog
TYPE	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	Snijmateriaal gereedschap: softkey SNIJMATERIAAL TOEWIJZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin het snijmateriaal kan worden gekozen **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens	Snijmateriaal gereedschap?
CDT	Snijgegevenstabel: softkey CDT KIEZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin de snijgegevenstabel kan worden gekozen **Invoerbereik**: maximaal 16 tekens	Naam snijgegevenstabel?

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor schakelende 3D-tastsystemen (alleen als bit1 in MP7411 = 1 is ingesteld, zie ook gebruikershandboek Tastcycli)

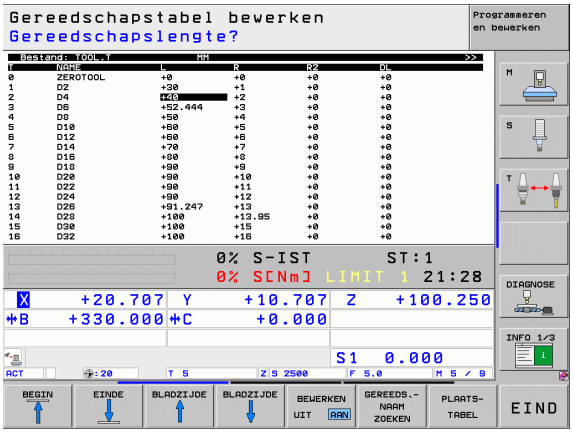
Afk.	Invoer	Dialoog
CAL-OF1	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de hoofdas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibratiemenu een gereedschapsnummer is aangegeven **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	Middenverstell. 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 **Invoerbereik in mm**: -99999.9999 t/m +99999.9999 **Invoerbereik in inch**: -3936.9999 t/m +3936.9999	Middenverstell. 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 **Invoerbereik**: -360 t/m +360°	Spilhoek bij het kalibreren?

Gereedschapstabellen bewerken

De voor de programma-afloop 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 moeten worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie .T.

Gereedschapstabel TOOL.T openen:

- Willekeurige machinewerkstand kiezen
- GEREED.-TABEL
  - Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken
- BEWERKEN UIT AAN
  - Softkey BEWERKEN op "AAN" zetten



Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- PGM MGT
  - Bestandsbeheer oproepen
  - Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE KIEZEN indrukken
  - Bestanden van het type .T weergeven: softkey TOON .T indrukken
  - Kies een bestand of voer een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig met de ENT-toets of met de softkey KIEZEN

Wanneer een gereedschapstabel voor het bewerken is geopend, 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, 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	EINDE
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Gereedschapsnaam in de tabel zoeken	GEREEDS.-NAAM ZOEKEN

Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Informatie over het gereedschap in kolommen weergeven of alle informatie over het gereedschap op een beeldschermpagina weergeven	LIJST / FORMULIER
Sprong naar het begin van de regel	BEGIN REGEL
Sprong naar het einde van de regel	EINDE REGEL
Oplichtend veld kopiëren	ACTUELE WAARDE KOPIEREN
Gekopieerd veld invoegen	GEKOP. WAARDE 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.
Huidige regel (gereedschap) wissen, de TNC wist de inhoud van de tabelregel. Als het te wissen gereedschap in de plaatstabel is ingevoerd, dan is de werking van deze functie afhankelijk van machineparameter 7263 (zie "Lijst met algemene gebruikerparameters" op bladzijde 587)	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

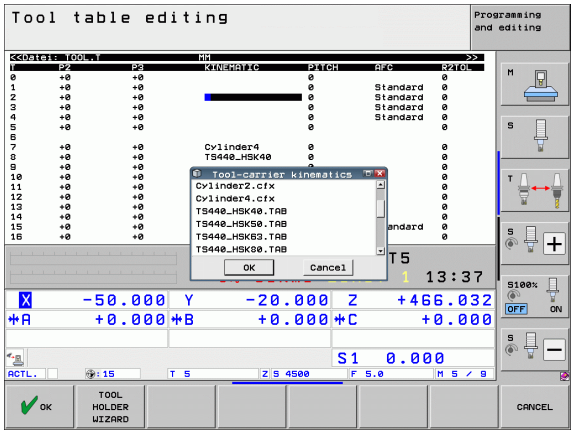
Afzonderlijke kolommen of regels worden gekopieerd met de softkey VELDEN VERVANGEN (zie "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 123).

Kinematica van GS-houder

Om de kinematica van de gereedschapshouder te kunnen verrekenen, moet de TNC door uw machinefabrikant worden aangepast. Uw machinefabrikant moet met name de juiste kinematica van de gereedschapshouders of parametriseerbare gereedschapshouders beschikbaar stellen. Raadpleeg het machinehandboek!

In de gereedschapstabel TOOL.T kunt u in de kolom **KINEMATIC** eventueel aan elk gereedschap extra kinematica van de gereedschapshouder toewijzen. In het eenvoudigste geval kan met deze kinematica van de gereedschapshouder de spanschacht worden gesimuleerd, zodat daarmee bij de dynamische botsingsbewaking rekening wordt gehouden. Bovendien kunt u met deze functie heel eenvoudig hoekkoppen in de machinekinematica integreren.

HEIDENHAIN stelt de kinematica voor gereedschapshouders voor HEIDENHAIN-tastsystemen beschikbaar. Neem hiervoor eventueel contact op met HEIDENHAIN.



Kinematica van gereedschapshouder toewijzen

Ga als volgt te werk om kinematica van de gereedschapshouder aan een gereedschap toe te wijzen:

- Willekeurige machinewerkstand kiezen
- Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken
- Softkey BEWERKEN op "AAN" zetten
- Laatste softkeybalk kiezen
- Lijst met de beschikbare kinematica weergeven: de TNC toont alle kinematica van de GS-houder (.TAB-bestanden) en alle door u geparametriseerde kinematica van de GS-houder (.CFX-bestanden)
- Met de pijltoetsen de gewenste kinematica kiezen en met softkey OK overnemen

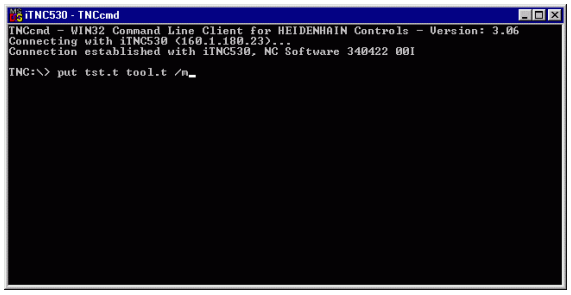
Volg ook de aanwijzingen op voor het beheer van GS-houders in combinatie met de dynamische botsingsbewaking DCM: Zie "Gereedschapsbeheer (software-optie DCM)" op bladzijde 354.

Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe pc

Met de data-overdrachtsoftware TNCremoNT van HEIDENHAIN beschikt u over een bijzonder handige methode om willekeurige gereedschapsgegevens vanaf een externe pc te overschrijven (zie "Software voor data-overdracht" op bladzijde 551). Deze applicatie kan 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 de 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 uitgelijnd in de kolom worden opgenomen. Het gereedschapsnummer (kolom T) hoeft niet doorlopend te zijn
- In TNCremoNT het menu-item <Extra> en <TNCcmd> kiezen: 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

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



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.

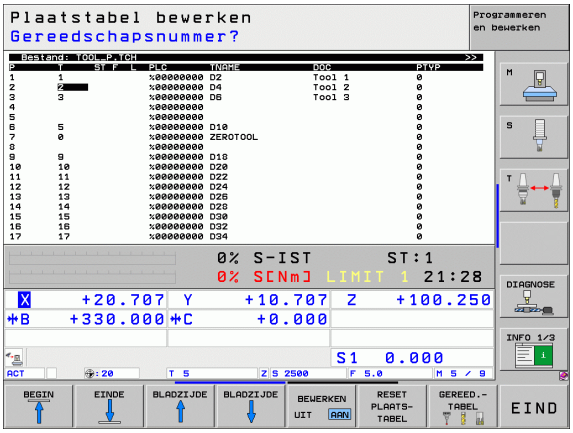
Hoe gereedschapstabellen via Bestandsbeheer van de TNC kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder Bestandsbeheer (zie "Tabel kopiëren" op bladzijde 125).

Plaatstabel voor gereedschapswisselaar

De machinefabrikant past het aantal beschikbare functies van de plaatstabel aan uw machine aan. Raadpleeg het machinehandboek!

Voor de automatische gereedschapswissel hebt u de plaatstabel TOOL_P.TCH nodig. De TNC beheert meerdere plaatstabellen met willekeurige bestandsnamen. De plaatstabel die u voor de programma-afloop wilt activeren, kan in een werkstand Programma-afloop 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 werkstand Programma-afloop bewerken

GEREED.-TABEL

▶ Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken

PLAATS-TABEL

▶ Plaatstabel kiezen: softkey PLAATSTABEL indrukken

BEWERKEN UIT AAN

▶ Softkey BEWERKEN op AAN zetten. Het kan zijn dat dit op uw machine niet nodig resp. mogelijk is: raadpleeg het machinehandboek

Plaatstabel in de werkstand Programmeren/ bewerken kiezen

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- 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 met de ENT-toets of met de softkey KIEZEN

Afk.	Invoer	Dialoog
P	Plaatsnummer gereedschap in gereedschapsmagazijn	-
T	Gereedschapsnummer	**Gereedschapsnummer?**
ST	Gereedschap is speciaal gereedschap (**ST**: voor **S**pecial **T**ool = Engels voor speciaal gereedschap); als het speciale gereedschap plaatsen voor en na zijn plaats blokkeert, blokkeert u de desbetreffende plaats in kolom L (status L)	**Spec. gereedschap?**
F	Gereedschap altijd op dezelfde plaats in het magazijn terugzetten (**F**: voor **F**ixed = Engelse term voor vast)	**Vaste plaats? Ja = ENT / Nee = NO ENT**
L	Plaats blokkeren (**L**: voor **L**ocked = Engelse term voor geblokkeerd, zie ook kolom ST)	**Plaats geblokkeerd Ja = ENT / Nee = NO ENT**
PLC	Overdracht van informatie betreffende deze gereedschapsplaats naar de PLC	**PLC-status?**
TNAME	Weergave van de gereedschapsnaam uit TOOL.T	-
DOC	Weergave van commentaar met betrekking tot gereedschap TOOL.T	-
PTYPE	Gereedschapstype. Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Gereedschapstype voor plaatstabel?**
P1 ... P5	Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**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 onder blokkeren?**
LOCKED_LEFT	Matrixwisselaar: plaats links blokkeren	**Plaats links blokkeren?**
LOCKED_RIGHT	Matrixwisselaar: plaats rechts blokkeren	**Plaats rechts blokkeren?**
S1 ... S5	Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Waarde?**

Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Plaatstabel terugzetten	
Kolom gereedschapsnummer T terugzetten	
Sprong naar begin van de volgende regel	
Kolom terugzetten in oorspronkelijke toestand. Geldt alleen voor kolommen **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** en **LOCKED_RIGHT**	

Gereedschapsgegevens oproepen

Een gereedschapsoproep TOOL CALL in het bewerkingsprogramma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

- Gereedschapsoproep met toets TOOL CALL kiezen

TOOL CALL

- **Gereedschapsnummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Het gereedschap is vooraf in een **G99**-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 item 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. Met de softkey KIEZEN kunt u een venster oproepen waarin u een in gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd gereedschap direct kunt selecteren zonder het nummer of de naam in te voeren: Zie ook "Gereedschapsgegevens in het keuzevenster bewerken" op bladzijde 181
- **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

Gereedschapsgegevens in het keuzevenster bewerken

In het aparte venster voor de gereedschapsselectie kunt u de weergegeven gereedschapsgegevens ook bewerken:

- Met de pijltoetsen de regel en vervolgens de kolom van de te wijzigen waarde kiezen: het lichtblauwe kader duidt het te bewerken veld aan
- Softkey BEWERKEN op AAN zetten, de gewenste waarde invoeren en met de ENT-toets bevestigen
- Indien nodig, andere kolommen kiezen en nogmaals op de hiervoor beschreven wijze te werk gaan
- Het geselecteerde gereedschap met de ENT-toets in het programma overnemen



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.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

De **D** vóór **L** en **R** staat voor deltawaarde.

Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **G51**-regel een voorlopige keuze gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een Q-parameter worden ingevoerd, of een gereedschapsnaam tussen aanhalingstekens.

Gereedschapswissel



De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg het machinehandboek!

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 vóór de eerste gereedschapsoproep **T 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-afloop onderbreken, zie "Bewerking onderbreken", bladzijde 531
- Gereedschap wisselen
- Programma-afloop voortzetten, zie "Programma-afloop voortzetten na een onderbreking", bladzijde 534

Automatische gereedschapswissel

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-afloop niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **T** verwisselt de TNC het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



M101 is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg het machinehandboek!

Er is geen automatische gereedschapswissel met actieve radiuscorrectie mogelijk, wanneer op uw machine voor de gereedschapswissel een NC-wisselprogramma wordt gebruikt. Raadpleeg het machinehandboek!

Als de standtijd van een gereedschap **TIME2** bereikt, verwisselt de TNC automatisch het gereedschap voor een zustergereedschap. Hiervoor moet aan het begin van het programma de additionele M-functie **M101** geactiveerd worden. De werking van **M101** wordt d.m.v. **M102** opgeheven. Bij het bereiken van **TIME1** plaatst de TNC uitsluitend een intern merkteken dat via de PLC kan worden verwerkt.

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

- na de volgende NC-regel na het verstrijken van de standtijd of
- uiterlijk één minuut plus een NC-regel na het verstrijken van de standtijd (berekening wordt uitgevoerd voor 100% potentiometerstand)



Loopt de standtijd bij de actieve **M120** (Look Ahead) af, dan verwisselt de TNC het gereedschap pas na de regel waarin de radiuscorrectie is opgeheven.

De TNC voert geen automatische gereedschapswissel uit, wanneer er juist een cyclus wordt uitgevoerd. Uitzondering: Bij de patrooncycli 220 en 221 (gatencirkel en gatenvlak) voert de TNC, indien nodig, een automatische gereedschapswissel uit tussen twee bewerkingsposities.

De TNC voert geen automatische gereedschapswissel uit zolang er een gereedschapswisselprogramma uitgevoerd wordt.



Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

De automatische gereedschapswissel met **M102** uitschakelen, wanneer u met speciaal gereedschap (bijv. schijffrezen) werkt, omdat de TNC het gereedschap eerst altijd in de gereedschapsasrichting van het werkstuk weg verplaatst.

Voorwaarden voor standaard NC-regels met radiuscorrectie G41, G42

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.

Bij NC-programma's zonder radiuscorrectie controleert de TNC de gereedschapsradius van het zustergereedschap bij de wissel niet.

Gereedschapsgebruiktest

De functie Gereedschapsgebruiktest moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.

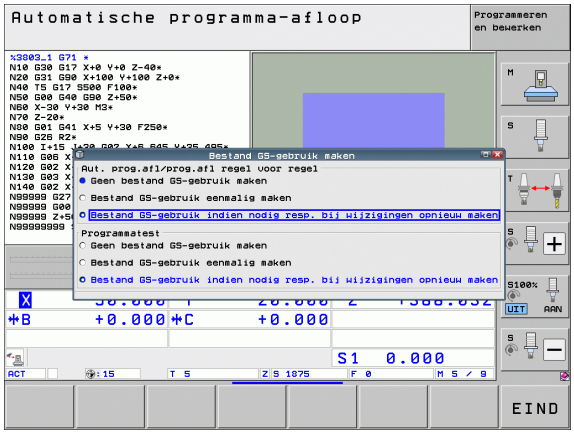
Om een Gereedschapsgebruiktest te kunnen uitvoeren, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- bit2 van de machineparameter 7246 moet op =1 zijn ingesteld
- de functie Bewerkingstijd berekenen in de werkstand **Programmatest** moet actief zijn
- het te testen klaartekstdialoog-programma moet in de werkstand **Programmatest** volledig gesimuleerd zijn

Instellingen voor de gereedschapsgebruiktest

Om de werking van de gereedschapsgebruiktest te kunnen beïnvloeden, is er een invoerscherm dat als volgt kan worden opgeroepen:

- Werkstand Programma-afloop regel voor regel of Automatische programma-afloop kiezen
- Softkey Gereedschapsgebruik indrukken: de TNC toont een softkeybalk met functies voor de gebruikstest
- Softkey INSTELLINGEN indrukken: de TNC toont het invoerscherm met de beschikbare instelmogelijkheden



De volgende instellingen kunnen afzonderlijk voor **Automatische programma-afloop / Programma-afloop regel voor regel** en **Programmatest** worden uitgevoerd:

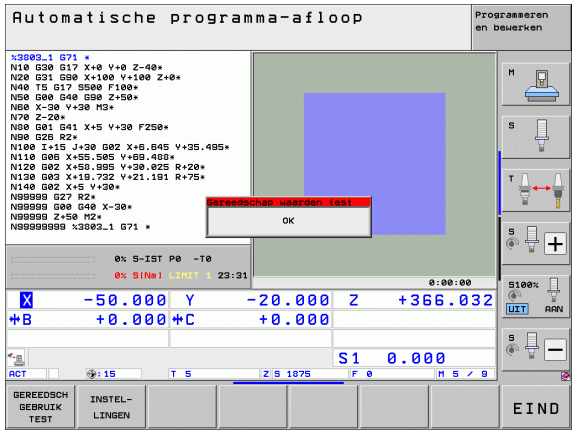
- Instelling **geen bestand GS-gebruik maken**:
  de TNC maakt geen bestand GS-gebruik
- Instelling **Bestand GS-gebruik eenmalig maken**:
  de TNC maakt eenmalig een bestand GS-gebruik bij de volgende NC-start of start van de simulatie. Vervolgens activeert de TNC automatisch de modus **Geen bestand GS-gebruik maken** om te voorkomen dat het gebruiksbestand bij latere NC-starts wordt overschreven
- Instelling **Bestand GS-gebruik indien nodig resp. bij wijzigingen opnieuw maken** (basisinstelling):
  de TNC maakt een bestand GS-gebruik bij elke NC-start of telkens bij het starten van de programmatest. Met deze instelling is gewaarborgd dat de TNC na programmawijzigingen het bestand GS-gebruik ook opnieuw aanmaakt

Gereedschapsgebruiktest toepassen

Met de softkeys GEREEDSCHAPSGEBRUIK en GEREEDSCHAPSGEBRUIKTEST kunt u vóór het starten van een programma in de werkstand Afwerken testen of de reststandtijd van de in het geselecteerde programma gebruikte gereedschappen nog voldoende is. De TNC vergelijkt hierbij de werkelijke standtijdwaarden uit de gereedschapstabel met de nominale waarden uit het gereedschapsgebruikbestand.

De TNC geeft, nadat u de softkey GEREEDSCHAPSGEBRUIKTEST hebt geactiveerd, het resultaat van de gebruiktest 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 565). Het gemaakte bestand GS-gebruik bevat de volgende informatie:



Kolom	Betekenis
TOKEN	■ **TOOL**: gebruiksduur van gereedschap per **TOOL CALL**. 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 ingevoerde **TIME**-gegevens (alleen met spil Aan zonder ijlgangbewegingen). Alle andere kolommen zet de TNC op 0 ■ **TOOLFILE**: in de kolom **PATH** geeft de TNC de padnaam aan van de gereedschapstabel waarmee u de programmatest hebt uitgevoerd. Daardoor kan de TNC bij de eigenlijke gereedschapsgebruiktest vaststellen of u de programmatest met TOOL.T hebt uitgevoerd.
TNR	Gereedschapsnummer (**–1**: nog geen gereedschap ingespannen)
IDX	GS-index
NAAM	Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel
TIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (aanzetduur)
WTIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (totale gebruiksduur tussen twee gereedschapswissels)

Kolom	Betekenis
RAD	**Gereedschapsradius R** + **Overmaat gereedschapsradius DR** uit de gereedschapstabel. Eenheid is 0.1 µm
BLOCK	Regelnummer waarin de **TOOL CALL**-regel is geprogrammeerd
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: naam van het pad van het actieve hoofd- of subprogramma ■ **TOKEN** = **STOTAL**: padnaam van het subprogramma
T	Gereedschapsnummer met gereedschapsindex
OVRMAX	Tijdens de bewerking maximaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde 100 (%) in
OVRMIN	Tijdens de bewerking minimaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde -1 in
NAMEPROG	■ **0**: gereedschapsnummer is geprogrammeerd ■ **1**: gereedschapsnaam is geprogrammeerd

Bij de gereedschapsgebruiktest van een palletbestand kunt u kiezen uit twee opties:

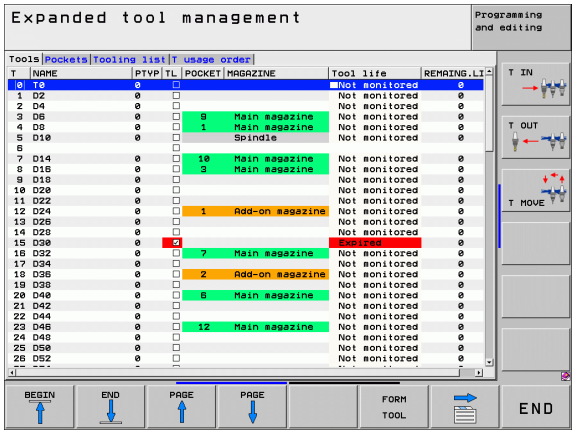
- De cursor staat in het palletbestand op een pallet-item: de TNC voert de gereedschapsgebruiktest voor de complete pallet uit
- De cursor staat in het palletbestand op een programma-item: de TNC voert de gereedschapsgebruiktest alleen uit voor het geselecteerde programma

Gereedschapsbeheer (software-optie)

Gereedschapsbeheer is een machine-afhankelijke functie die gedeeltelijk of volledig uitgeschakeld kan zijn. De beschikbare functies worden door uw machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek!

Via Bestandsbeheer kan uw machinefabrikant zeer uiteenlopende functies voor gereedschaps-handling ter beschikking stellen. Voorbeelden:

- Overzichtelijke en, indien gewenst, aanpasbare weergave van de gereedschapsgegevens in invoerschermen
- Willekeurige aanduiding van de afzonderlijke gereedschapsgegevens in de nieuwe tabelweergave
- Gecombineerde weergave van gegevens uit de gereedschaps- en plaatstabel
- Snelle sorteeroptie voor alle gereedschapsgegevens door een muisklik
- Gebruik van grafische hulpmiddelen, bijv. verschillende kleuren voor gereedschaps- of magazijnstatus
- Programmaspecifieke bezettingslijst van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Programmaspecifieke gebruiksvolgorde van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Kopiëren en invoegen van alle gereedschapsgegevens die bij een gereedschap behoren



Gereedschapsbeheer oproepen

Het oproepen van het gereedschapsbeheer kan afwijken van de hieronder beschreven wijze; raadpleeg het machinehandboek!

GEREED.-TABEL

▶ Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken

▷

▶ Softkeybalk doorschakelen

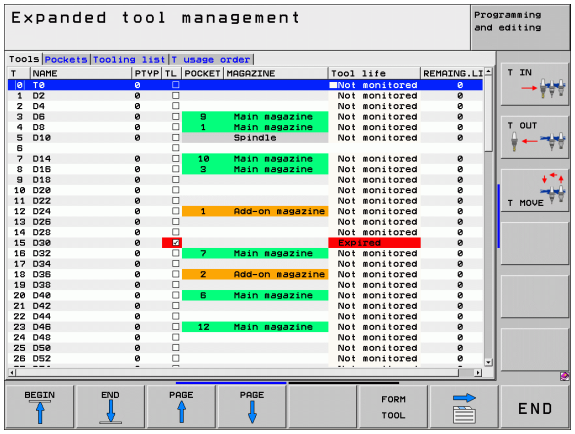
GS-BEHEER

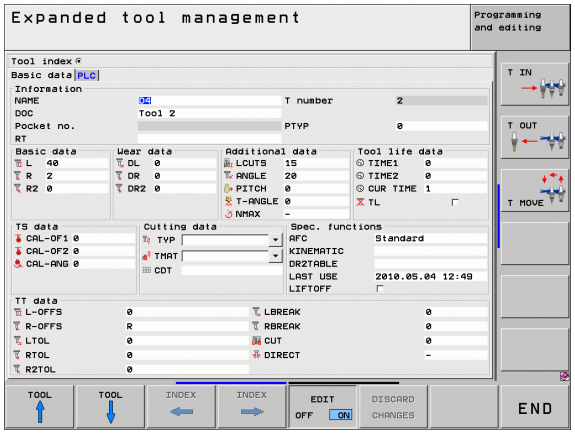
▶ Softkey GEREEDSCHAPSBEHEER kiezen: de TNC gaat naar de nieuwe tabelweergave (zie afbeelding rechts)

In de nieuwe weergave geeft de TNC alle gereedschapsgegevens in de volgende vier tabs weer:

- **Gereedschappen**:
  gereedschapsspecifieke gegevens
- **Plaatsen**:
  plaatsspecifieke gegevens
- **Plaatsingslijst**:
  Lijst met alle gereedschappen van het NC-programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", bladzijde 185)
- **T-gb.volgorde**:
  Lijst met de volgorde van alle gereedschappen die worden ingespannen in het programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", bladzijde 185)

De gereedschapsgegevens kunnen uitsluitend worden bewerkt in de invoerschermweergave die door het indrukken van de softkey INVOERSCHERM GEREEDSCHAP of de ENT-toets voor het oplichtende gereedschap kan worden geactiveerd.





Gereedschapsbeheer bedienen

Het gereedschapsbeheer kan zowel met de muis als met toetsen en softkeys worden bediend:

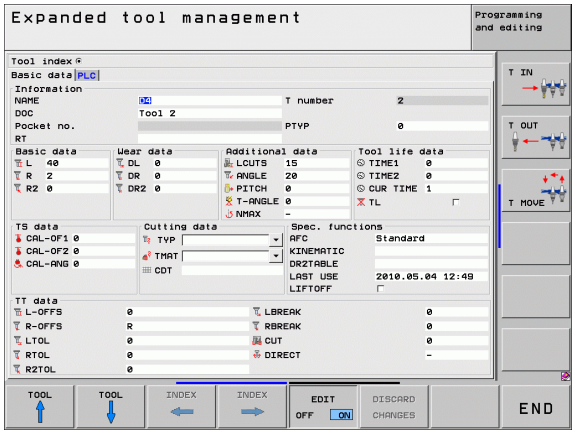
Bewerkingsfuncties van gereedschapsbeheer	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Invoerschermweergave oproepen voor het in de tabel oplichtende gereedschap of de magazijnplaats. Alternatieve functie: ENT-toets indrukken	
Tab Doorschakelen: **Gereedschappen**, **Plaatsen**, **Plaatsingslijst**, **T-gb.volgorde**	
Zoekfunctie: met de zoekfunctie kunt u de te doorzoeken kolom en vervolgens het zoekbegrip via een lijst of door invoer van het zoekbegrip selecteren	
Kolom Geprogrammeerde gereedschappen weergeven (als de tab **Plaatsen** actief is)	
Instellingen definiëren: ■ KOLOM SORTEREN actief: met een muisklik op de kolomkop wordt de kolominhoud gesorteerd ■ KOLOM VERPLAATSEN actief: de kolom kan met drag and drop worden verplaatst	
Handmatig uitgevoerde instellingen (kolommen verschoven) weer in de oorspronkelijke toestand terugzetten	

De volgende functies kunnen ook met de muis worden bediend:

- Sorteerfunctie
  Door te klikken in een kolom van de tabelkop sorteert de TNC de gegevens in op- of aflopende volgorde (afhankelijk van de geactiveerde instelling)
- Kolommen verplaatsen
  Door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, kunt u kolommen in de door u gewenste volgorde rangschikken. De TNC slaat op dit moment de kolomvolgorde niet op bij het verlaten van het gereedschapsbeheer (afhankelijk van de geactiveerde instelling)
- Aanvullende informatie in de invoerschermweergave tonen
  Schermtips worden alleen getoond wanneer u de softkey BEWERKEN AAN/UIT op AAN hebt ingesteld, de muiscursor over een actief invoerveld beweegt en daar een seconde lang laat staan

Wanneer de invoerschermweergave actief is, beschikt u over de volgende functies:

Bewerkingsfuncties invoerschermweergave	Softkey
Gereedschapsgegevens van het vorige gereedschap selecteren	GEREEDSCH ↑
Gereedschapsgegevens van het volgende gereedschap selecteren	GEREEDSCH ↓
Vorige gereedschapsindex selecteren (alleen actief wanneer de indexering actief is)	INDEX ←
Volgende gereedschapsindex selecteren (alleen actief wanneer de indexering actief is)	INDEX →
Wijzigingen die u sinds het oproepen van het invoerscherm hebt uitgevoerd, niet accepteren (undo-functie)	WIJZIGING NEGEREN
Regel (gereedschapsindex) invoegen (2e softkeybalk)	REGEL TUSSENV.
Regel (gereedschapsindex) wissen (2e softkeybalk)	REGELS WISSEN
Gereedschapsgegevens van het geselecteerde gereedschap kopiëren (2e softkeybalk)	COPY DATA RECORD
Gekopieerde gereedschapsgegevens in het geselecteerde gereedschap invoegen (2e softkeybalk)	INSERT DATA REC.

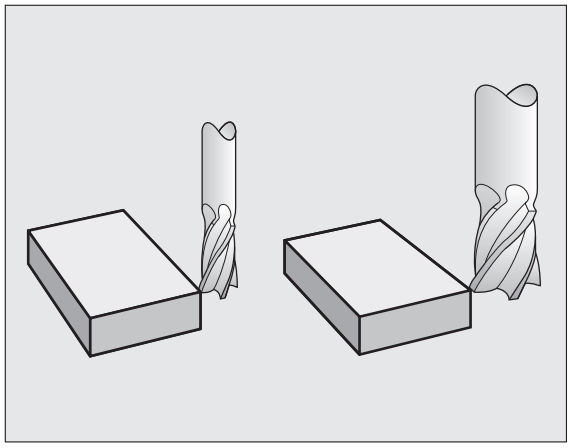


5.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

De TNC corrigeert de gereedschapsbaan met de correctiewaarde voor gereedschapslengte in de spilas en met de gereedschapsradius in het bewerkingsvlak.

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.



Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen en in de spilas wordt verplaatst. Zij wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 wordt opgeroepen.

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **T 0** wordt opgeheven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.

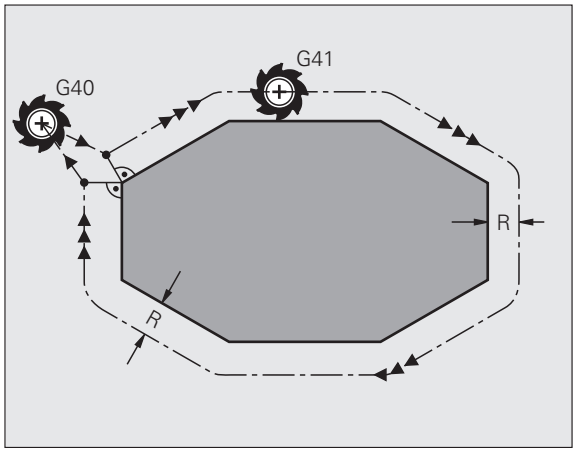
Na een gereedschapsoproep **T** verandert de geprogrammeerde weg van het gereedschap in de spilas met het lengteverschil tussen het oude en het nieuwe gereedschap.

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **T**-regel als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde = **L** + **DL**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ met

L:	gereedschapslengte **L** uit **G99**-regel of gereedschapstabel
DL TOOL CALL:	Overmaat **DL** voor lengte uit **T 0**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
DL TAB:	Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel

Gereedschapsradiuscorrectie



De programmaregel voor een gereedschapsverplaatsing bevat

- **G41** of **G42** voor een radiuscorrectie
- **G43** of **G44**, voor een radiuscorrectie bij een asparallelle verplaatsing
- **G40**, wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

De radiuscorrectie wordt actief, zodra een gereedschap opgeroepen en met een rechte-regel in het bewerkingsvlak met **G41** of **G42** verplaatst wordt.

De TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:

- een rechte-regel met **G40** wordt geprogrammeerd
- een **PGM CALL** wordt geprogrammeerd
- een nieuw programma met PGM MGT gekozen wordt

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **T**-regel als uit de gereedschapstabel door de TNC meeberekend:

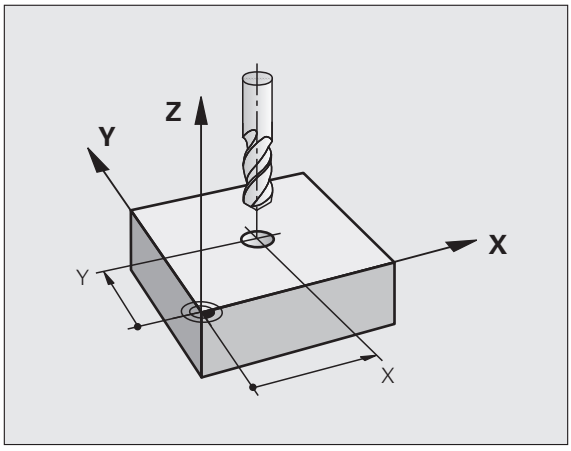
Correctiewaarde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ met

R: Gereedschapsradius **R** uit **G99**-regel of gereedschapstabel

$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Overmaat **DR** voor radius uit **T**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: G40



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: G42 en G41

G43 Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour
G42 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.

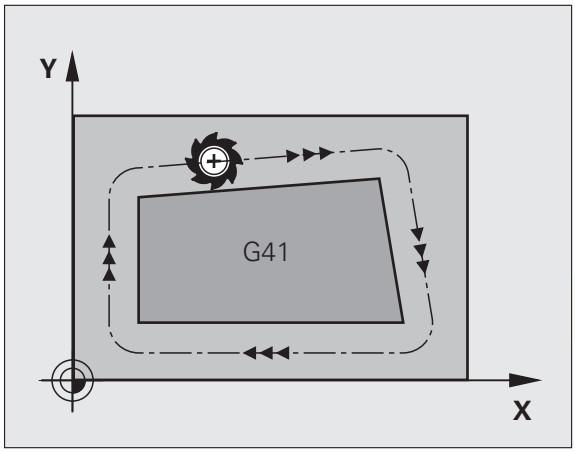


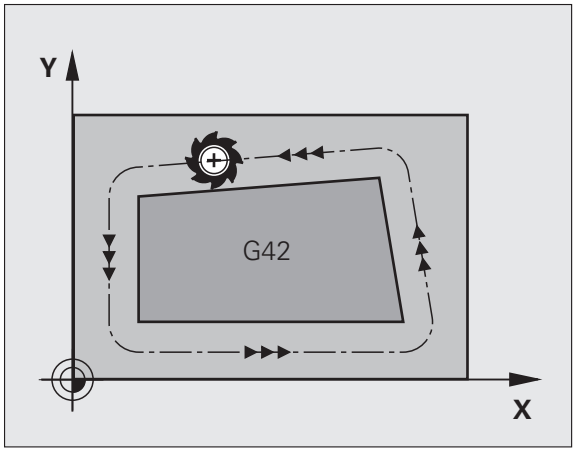
Tussen twee programmaregels met verschillende radiuscorrectie **G43** en **G42** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **G40**) staan.

De TNC activeert een radiuscorrectie aan het einde van de regel waarin u de correctie de eerste keer hebt geprogrammeerd.

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 **G42/G41** en bij het opheffen met **G40** 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.





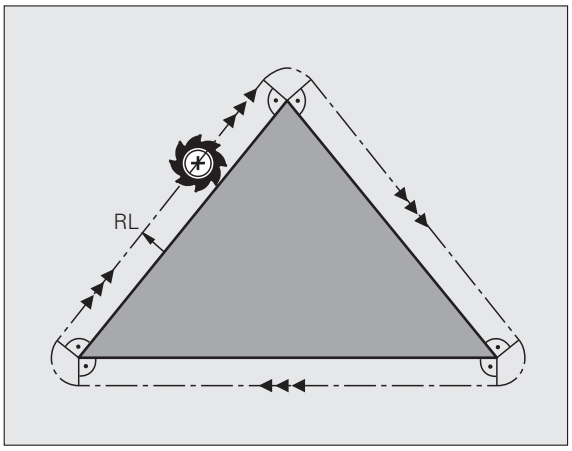
Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een G01-regel ingevoerd:

G41	gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: G41-functie kiezen, of
G42	gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: G42-functie kiezen, of
G40	gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie resp. radiuscorrectie opheffen: G40-functie kiezen
END	Regel beëindigen: END-toets indrukken

Radiuscorrectie: hoeken bewerken

- Buitenhoeken:
  wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, dan leidt de TNC het gereedschap naar de buitenhoeken 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 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.

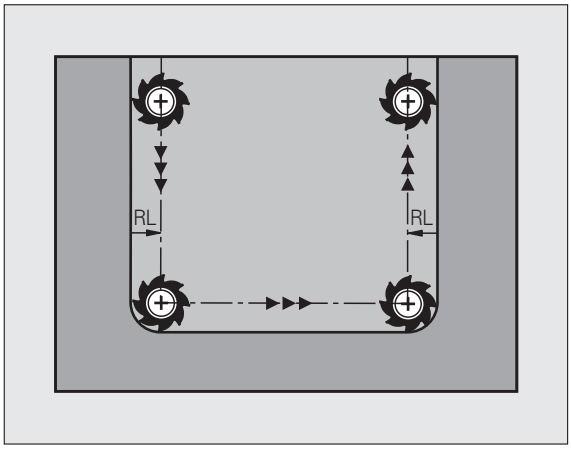


Let op: risico voor werkstuk!

Kies het start- of eindpunt voor een binnenbewerking niet op een hoekpunt van de contour, omdat 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 317.





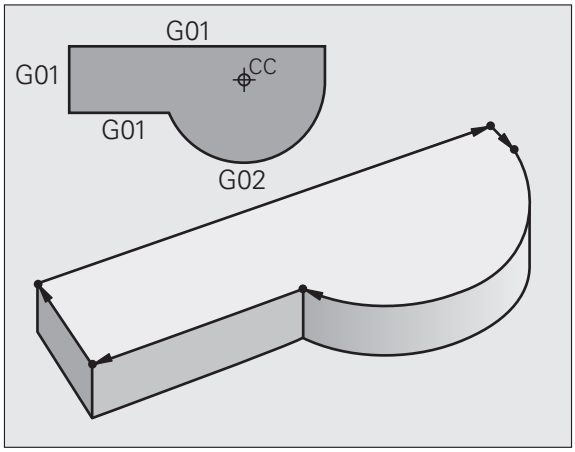
6

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.



Additionele M-functies

Met de additionele functies van de TNC bestuurt u

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- 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 8 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-afloop besturen of een contour beschrijven.

Bovendien kunt u via het programmeren van Q-parameters tijdens de programma-afloop metingen met het 3D-tastsysteem uitvoeren.

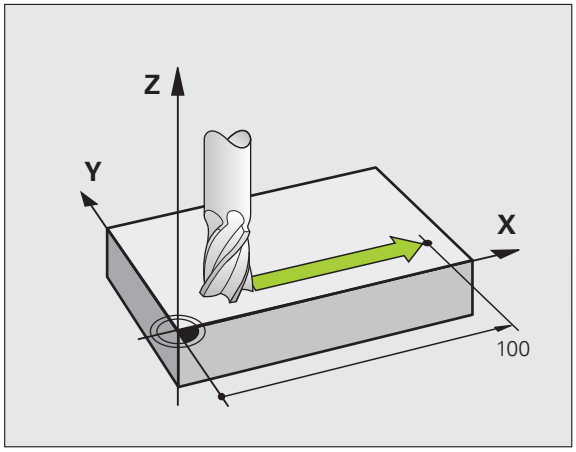
Het programmeren met Q-parameters wordt in hoofdstuk 9 beschreven.

6.2 Basisprincipes 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.

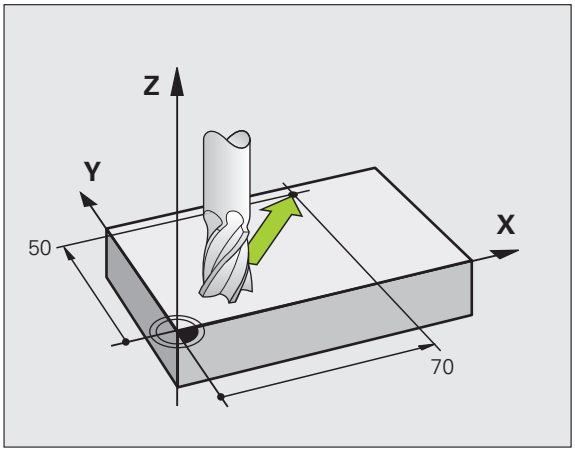
Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk. Bij het programmeren van de baanbeweging gaan we er in principe van uit dat het gereedschap zich verplaatst.

Voorbeeld:

```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Regelnr.
G00	Baanfunctie "Rechte in ijlgang"
X+100	Coördinaten van het eindpunt

Het gereedschap onthoudt de Y- en Z-coördinaten en verplaatst zich naar de positie X=100. Zie afbeelding.



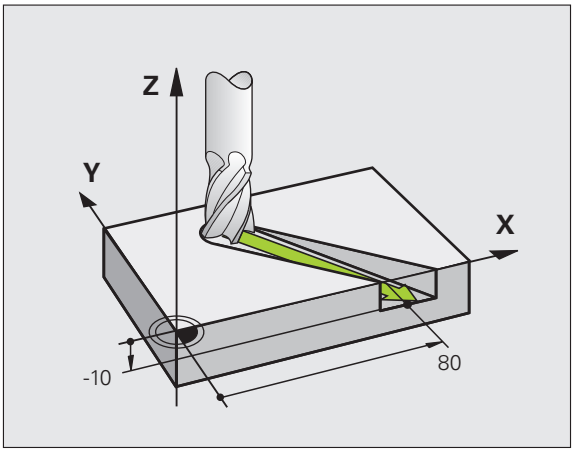
Verplaatsingen in de hoofdvlakken

De programmaregel bevat twee coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.

Voorbeeld:

```
N50 G00 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:

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

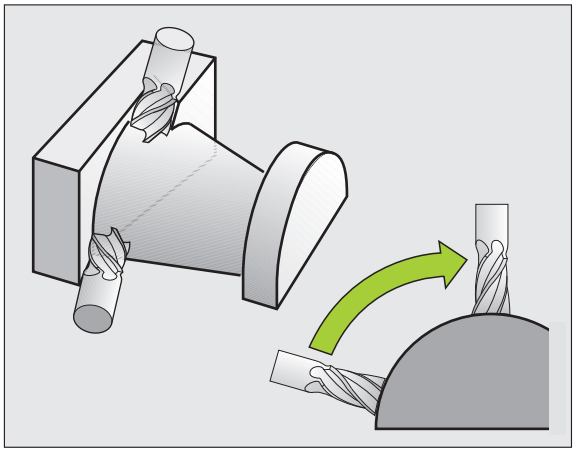
Invoer van meer dan drie coördinaten

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 CAM-systeem geleverd en kan niet op de machine worden gemaakt.

Voorbeeld:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

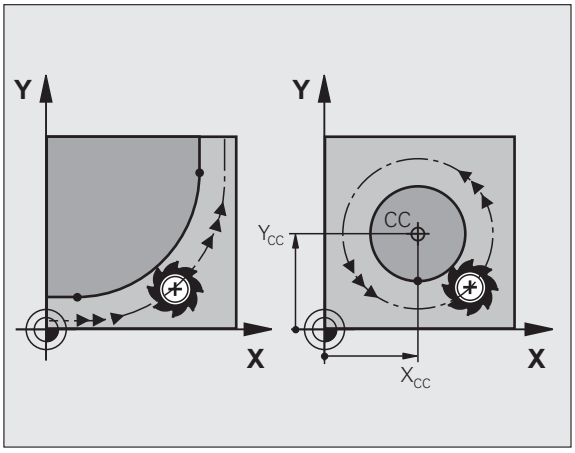


Cirkels en cirkelbogen

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 vastleggen van de spilas gedefinieerd worden:

Spilas	Hoofdvlak
(G17)	**XY**, ook UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, ook WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, ook VW, YW, VZ

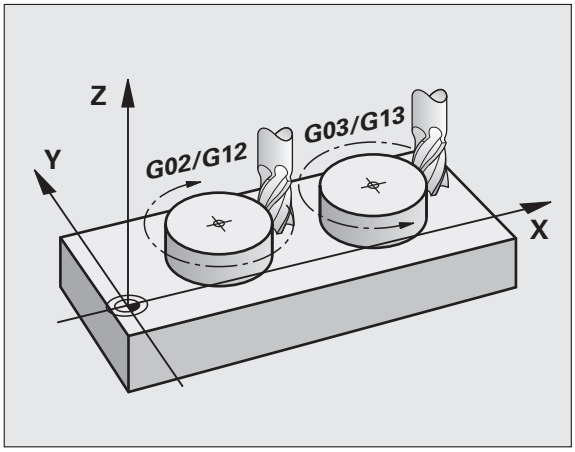


Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie "Bewerkingsvlak zwenken" (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19, BEWERKINGSVLAK), of met Q-parameters (zie "Principe en functie-overzicht", bladzijde 264).

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

Voor cirkelbewegingen zonder tangentiële overgang naar andere contourelementen voert u de rotatierichting als volgt in:

Rotatie met de klok mee: **G02/G12**
Rotatie tegen de klok in: **G03/G13**



Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel (zie "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", bladzijde 208) geprogrammeerd worden.

Voorpositioneren

Positioneer het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voor, dat beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

6.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich van het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen aan het startpunt:

- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

Voorbeeld

Afbeelding rechtsboven: als het startpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eerste contourpunt beschadigd.

Eerste contourpunt

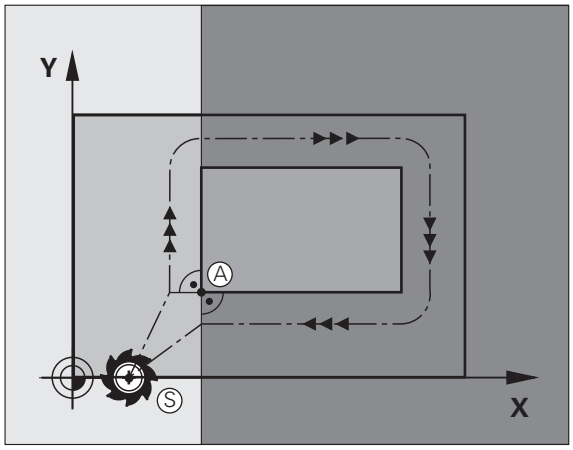
Voor de verplaatsing van het gereedschap naar het eerste contourpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

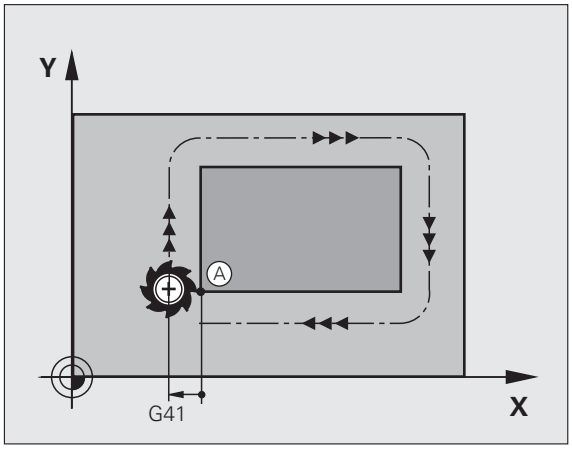
Startpunt in de spilas benaderen

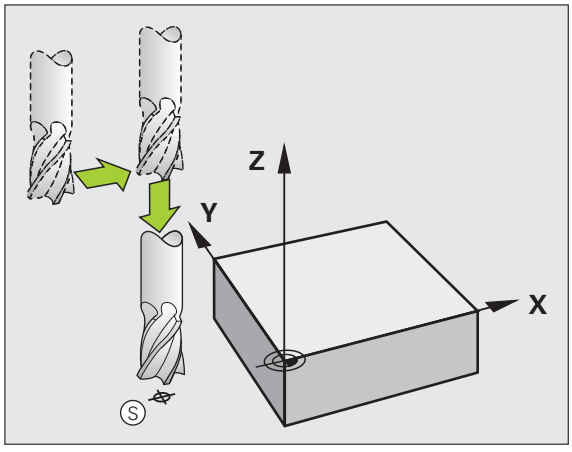
Bij het benaderen van het startpunt moet het gereedschap in de spilas naar de bewerkingsdiepte worden verplaatst. Bij botsingsgevaar moet het startpunt in de spilas afzonderlijk worden benaderd.

NC-voorbeeldregels

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```







Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het laatste contourpunt
- Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale eindpunt ligt in het verlengde van de gereedschapsbaan voor de bewerking van het laatste contourelement

Voorbeeld

Afbeelding rechtsboven: als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.

Eindpunt in de spilas verlaten:

Bij het verlaten van het eindpunt moet de spilas afzonderlijk geprogrammeerd worden. Zie afbeelding rechts in het midden.

NC-voorbeeldregels

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

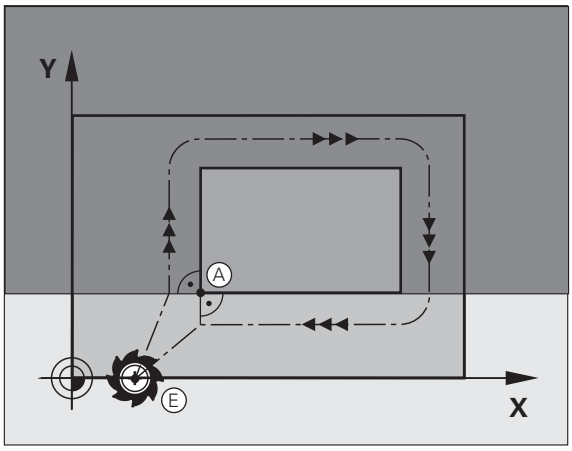
Gemeenschappelijk start- en eindpunt

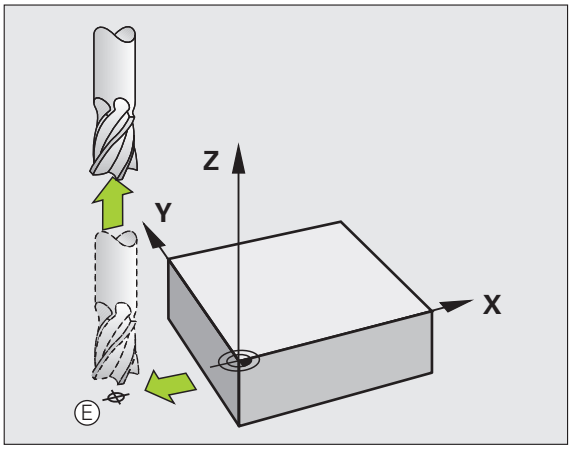
Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

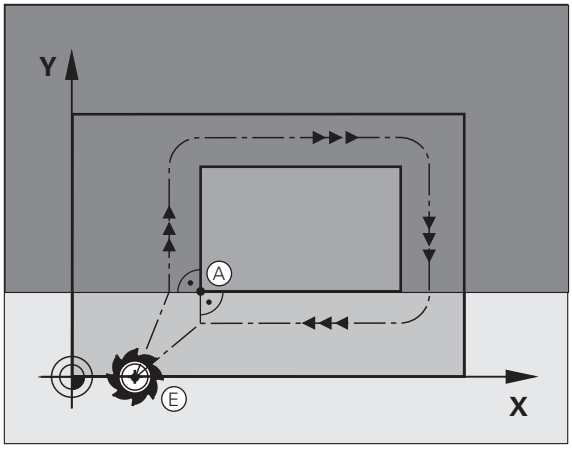
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

Voorbeeld

Afbeelding rechtsboven: als het eindpunt in het gearceerde gebied wordt vastgelegd, dan wordt de contour bij het benaderen van het eerste contourpunt beschadigd.







Tangentieel benaderen en verlaten

Met **G26** (afbeelding rechts in het midden) kan het werkstuk tangentieel worden benaderd en met **G27** (afbeelding rechtsonder) kan het werkstuk tangentieel worden verlaten. Daardoor worden markeringen door vrije sneden voorkomen.

Start- en eindpunt

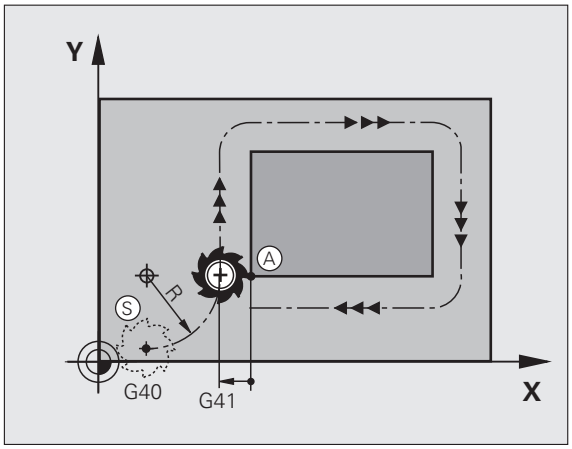
Start- en eindpunt liggen in de buurt van het eerste resp. laatste contourpunt buiten het werkstuk en kunnen zonder radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

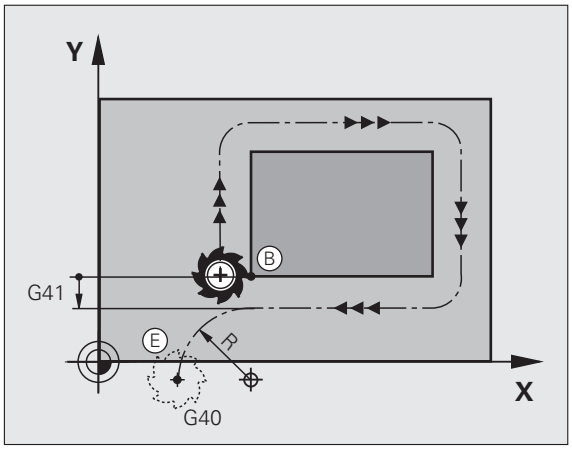
Benaderen

- **G26** na de regel invoeren waarin het eerste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de eerste regel met radiuscorrectie **G41/G42**

Verlaten

- **G27** na de regel invoeren waarin het laatste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de laatste regel met radiuscorrectie **G41/G42**





De radius voor **G26** en **G27** moet zo worden gekozen, dat de TNC de cirkelbaan tussen startpunt en eerste contourpunt alsook laatste contourpunt en eindpunt kan uitvoeren.

NC-voorbeeldregels

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Eerste contourpunt
N70 G26 R5 *	Tangentieel benaderen met radius R = 5 mm
. . .	
CONTOURELEMENTEN PROGRAMMEREN	
. . .	Laatste contourpunt
N210 G27 R5 *	Tangentieel verlaten met radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Eindpunt

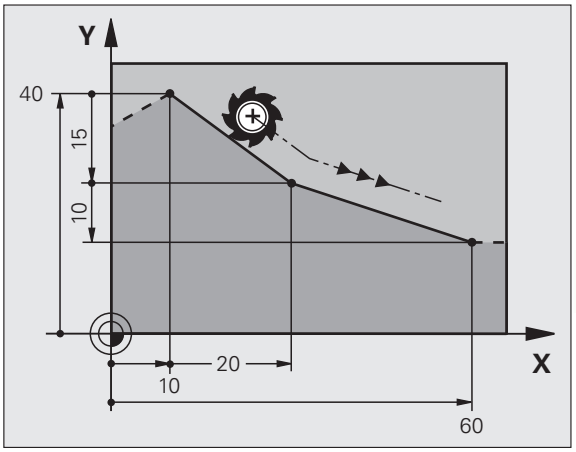
6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte **L** Engels: Line		Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 209
Afkanting: **CHF** Engels: **CH**am**F**er		Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	Bladzijde 210
Cirkelmiddelpunt **CC**; Engels: Circle Center		geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	Bladzijde 212
Cirkelboog **C** Engels: **C**ircle		Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	Bladzijde 213
Cirkelboog **CR** Engels: **C**ircle by **R**adius		Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	Bladzijde 214
Cirkelboog **CT** Engels: **C**ircle **T**angential		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	Bladzijde 216
Hoeken afronden **RND** Engels: **R**ou**ND**ing of Corner		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	Bladzijde 211

Rechte in ijlgang G00
Rechte met aanzet G01 F

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.



G 1

- **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- **Radiuscorrectie G41/G42/G40**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**

NC-voorbeeldregels

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15  *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**G01**-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 **G01**-regel opslaat, wordt via de MOD-functie vastgelegd (zie "Askeuze voor het genereren van een G01-regel", bladzijde 572).

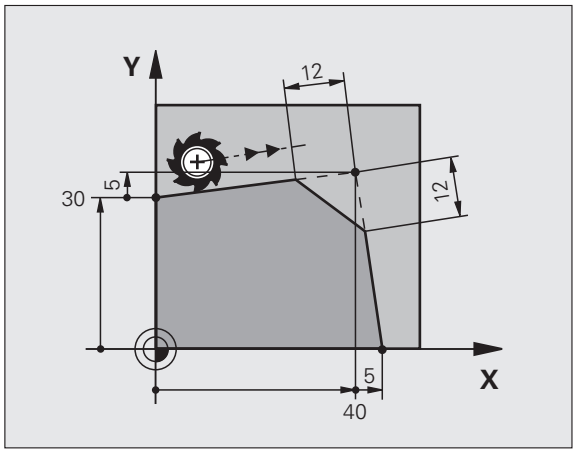
Afkanting tussen twee rechten invoegen

Contourhoeken die door het elkaar snijden van twee rechten ontstaan, kunnen worden afgekant.

- In de rechte-regels voor en na de **G24**-regel worden steeds beide coördinaten van het vlak geprogrammeerd waarin de afkanting wordt uitgevoerd
- De radiuscorrectie voor en na de **G24**-regel moet dezelfde zijn
- De afkanting moet met het actuele gereedschap kunnen worden uitgevoerd

CHF

- **Afkantingsgedeelte**: lengte van de afkanting, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de **G24**-regel)



NC-voorbeeldregels

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

Een contour mag niet met een **G24**-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 **G24**-regel geprogrammeerde aanzet.

Hoeken afronden G25

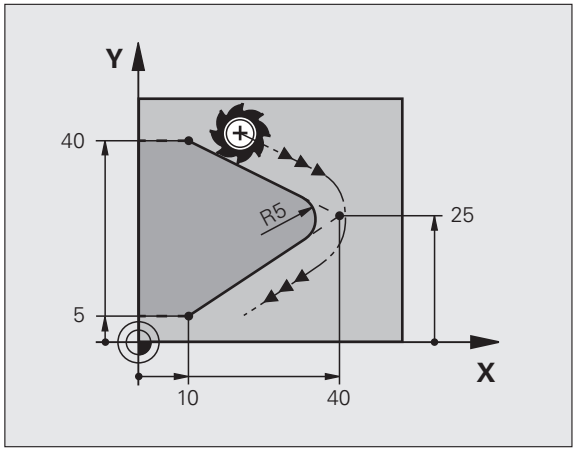
Met de functie **G25** worden contourhoeken afgerond.

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.

G 25

- **Afrondingsradius**: radius van de cirkelboog, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de **G25**-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 de hoeken worden afgerond. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden uitgevoerd, moeten beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **G25**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze **G25**-regel. Daarna geldt weer de voor de **G25**-regel geprogrammeerde aanzet.

Een RND-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour.

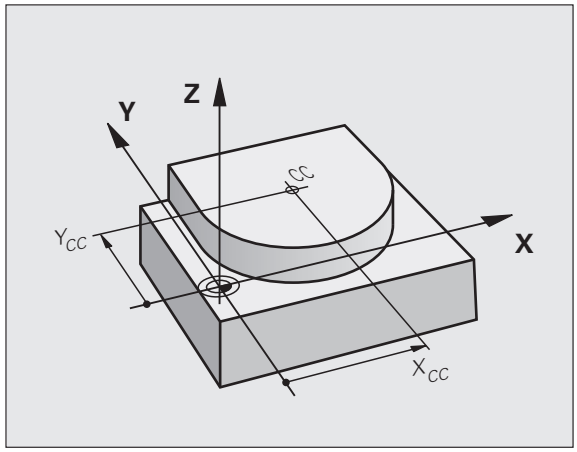
Cirkelmiddelpunt I, J

Van cirkelbanen die met de functies **G02**, **G03** of **G05** 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
- moeten de coördinaten met de toets "ACTUELE POSITIES OVERNEMEN" worden overgenomen.



▶ Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren



NC-voorbeeldregels

```
N50 I+25 J+25 *
```

of

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

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 incrementeel invoeren

Een incrementeel ingevoerde coördinaat voor het cirkelmiddelpunt is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde gereedschapspositie.



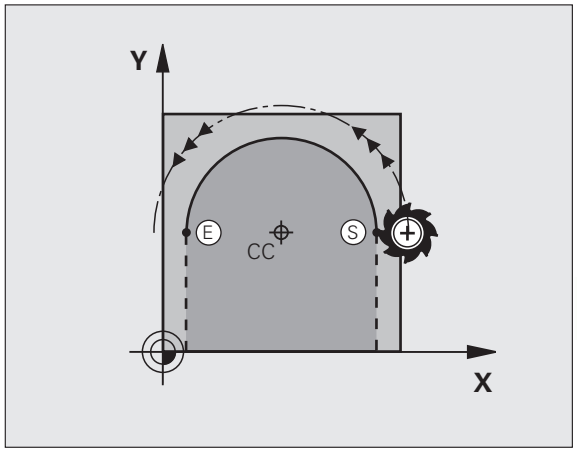
Met CC markeert u een positie als cirkelmiddelpunt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

Wanneer parallelle assen als pool gedefinieerd moeten worden, drukt u eerst op toets **I** (**J**) op het ASCII-toetsenbord en vervolgens op de oranje astoets van de desbetreffende parallelle as.

Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

Het cirkelmiddelpunt **I, J** moet worden vastgelegd voordat de cirkelbaan geprogrammeerd wordt. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie voor de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.



Rotatierichting

- Met de klok mee: **G02**
- Tegen de klok in: **G03**
- Zonder opgave van de rotatierichting: **G05**. De TNC volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting

▶ Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

I J

▶ **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

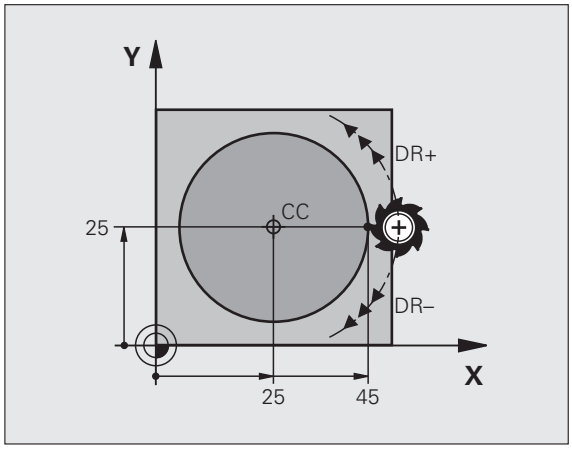
G 3

▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, 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. **G2 Z... X...** bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.



NC-voorbeeldregels

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.

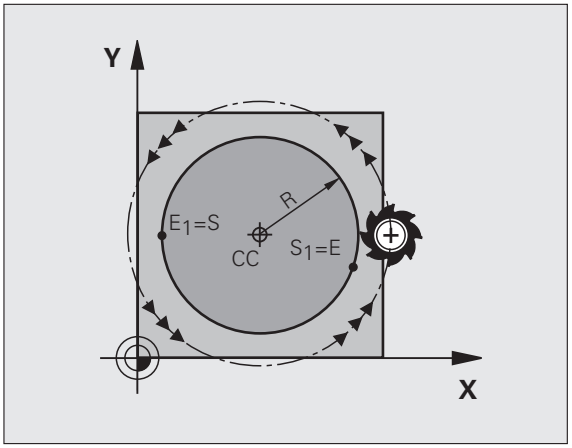
Start- en eindpunt van de cirkelbeweging moeten op de cirkelbaan liggen.

Invoertolerantie: tot 0,016 mm (via MP7431 te kiezen).

Kleinst mogelijke cirkel die de TNC kan maken: 0,0016 µm.

Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.



Rotatierichting

- Met de klok mee: **G02**
- Tegen de klok in: **G03**
- Zonder opgave van de rotatierichting: **G05**. De TNC volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting

G 3

- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- **Radius R**
  Let op: het voorteken legt de grootte van de cirkelboog vast!
- **Additionele M-functie**
- **Aanzet F**

Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

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 gebogen (convex) of naar binnen gebogen (concaaf) is:

Convex: rotatierichting **G02** (met radiuscorrectie **G41**)

Concaaf: rotatierichting **G03** (met radiuscorrectie **G41**)

NC-voorbeeldregels

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (BOOG 1)
```

of

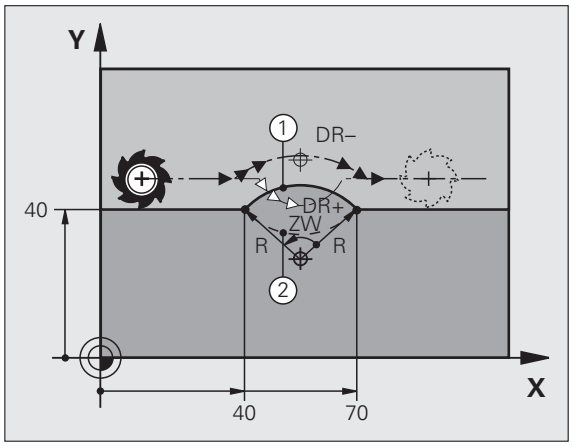
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BOOG 2)
```

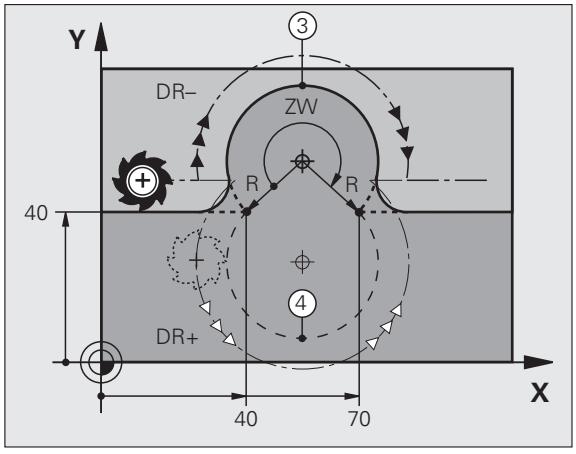
of

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (BOOG 3)
```

of

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (BOOG 4)
```





De afstand tussen start- en eindpunt van de cirkeldiameter mag niet groter zijn dan de cirkeldiameter.

De maximale radius die direct kan worden ingevoerd, bedraagt 99,9999 m, via Q-parameterprogrammering 210 m.

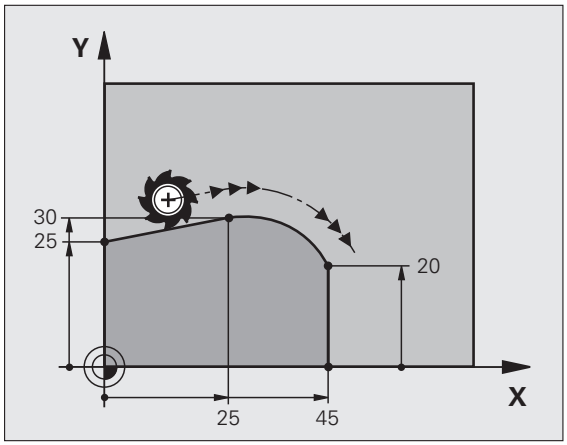
Hoekassen A, B en C worden ondersteund.

Cirkelbaan G06 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 **G06**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig



G 6

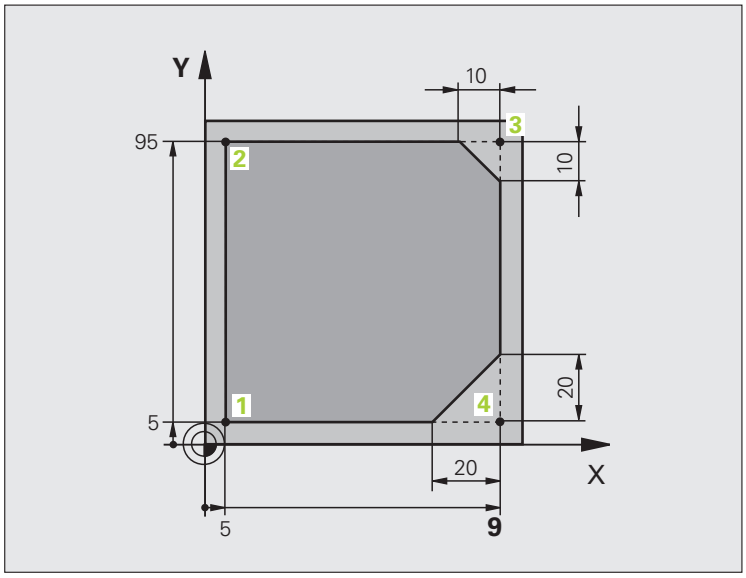
- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog, indien nodig:
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**

NC-voorbeeldregels

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

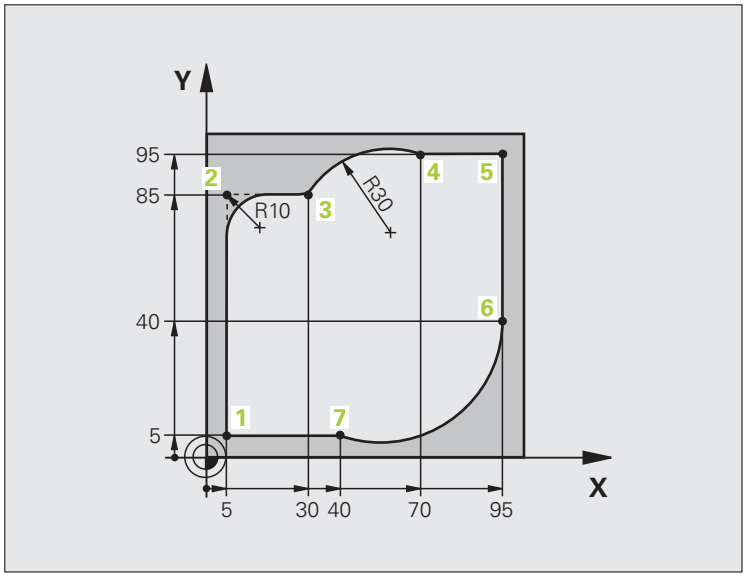
In de **G06**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N60 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N90 G26 R5 F150 *	Tangentieel benaderen
N100 Y+95 *	Punt 2 benaderen
N110 X+95 *	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
N120 G24 R10 *	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
N130 Y+5 *	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
N140 G24 R20 *	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
N150 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangentieel verlaten
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N180 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

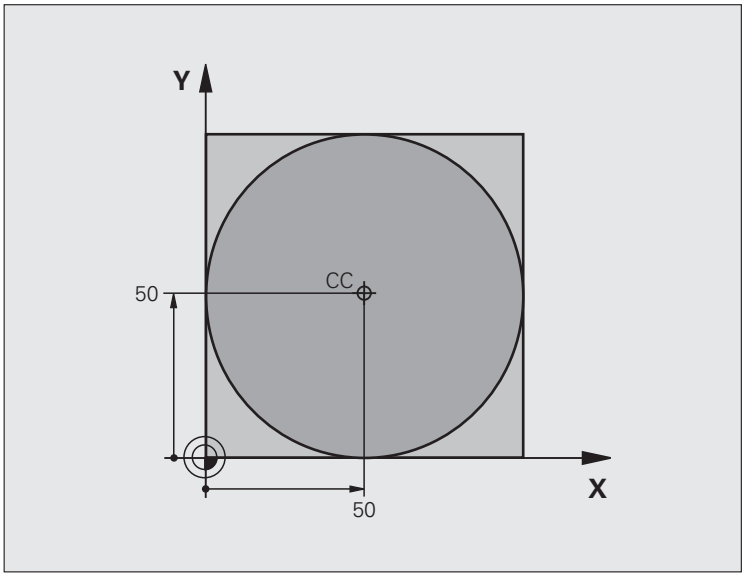
Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N60 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N90 G26 R5 F150 *	Tangentieel benaderen
N100 Y+85 *	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
N110 G25 R10 *	Radius met R = 10 mm invoegen, aanzet: 150 mm/min
N120 X+30 *	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met G02, radius 30 mm
N140 G01 X+95 *	Punt 5 benaderen
N150 Y+40 *	Punt 6 benaderen
N160 G06 X+40 Y+5 *	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangen-
	tiële aansluiting op punt 6, de TNC berekent de radius zelf

N170 G01 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen
N180 G27 R5 F500 *	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N200 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



`%C-CC G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N40 T1 G17 S3150 *`	Gereedschapsoproep
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Gereedschap terugtrekken
`N60 I+50 J+50 *`	Cirkelmiddelpunt definiëren
`N70 X-40 Y+50 *`	Gereedschap voorpositioneren
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
`N90 G41 X+0 Y+50 F300 *`	Startpunt van de cirkel benaderen, radiuscorrectie G41
`N100 G26 R5 F150 *`	Tangentieel benaderen
`N110 G02 X+0 *`	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
`N120 G27 R5 F500 *`	Tangentieel verlaten
`N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *`	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
`N140 G00 Z+250 M2 *`	Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma
`N99999999 %C-CC G71 *`	

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **H** en afstand **R** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **I, J** vastgelegd.

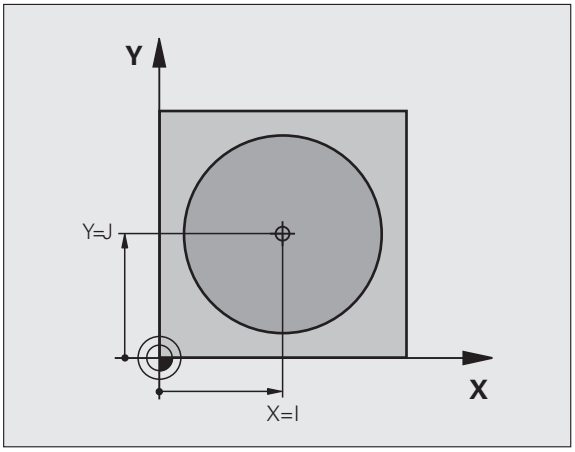
Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte **G10, G11**	L + P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 222
Cirkelboog **G12, G13**	C + P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirke	Bladzijde 223
Cirkelboog **G15**	CR + P	Cirkelbaan overeenkomstig de actieve rotatierichting	Poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 223
Cirkelboog **G16**	CT + P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 224
Schroeflijn (helix)	C + P	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	Bladzijde 225

Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J



De pool CC kan op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd, voordat de posities door poolcoördinaten worden opgegeven. Handel bij het vastleggen van de pool zoals bij het programmeren van het cirkelmiddelpunt.

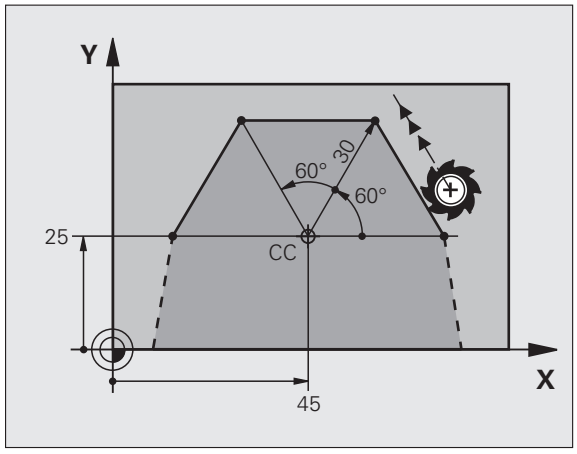
CC

- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren. De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd. Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten. De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.

NC-voorbeeldregels

```
N120 I+45 J+45 *
```

Rechte in ijlgang G10
Rechte met aanzet G11 F



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.

G 11

- **Poolcoördinatenradius R**: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren
- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen –360° en +360°

Het voorteken van **H** wordt bepaald door de hoekreferentie-as:

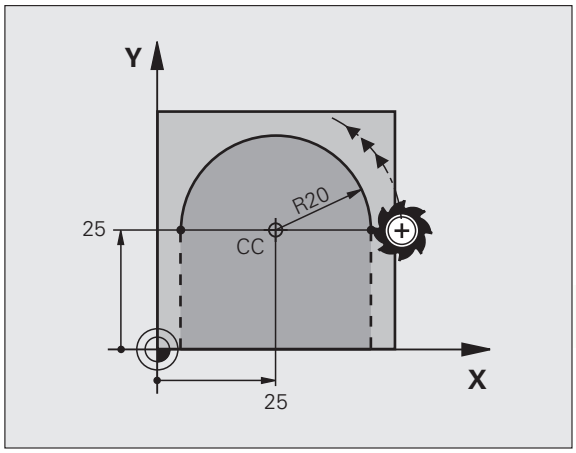
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **R** tegen de klok in: **H**>0
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **R** met de klok mee: **H**<0

NC-voorbeeldregels

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

De poolcoördinatenradius **R** is tevens radius van de cirkelboog. **R** wordt door de afstand van het startpunt t.o.v. pool **I, J** vastgelegd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie voor de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.



Rotatierichting

- Met de klok mee: **G12**
- Tegen de klok in: **G13**
- Zonder opgave van de rotatierichting: **G15**. De TNC volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting

G **13**

- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen –99999,9999° en +99999,9999°
- **Rotatierichting DR**

NC-voorbeeldregels

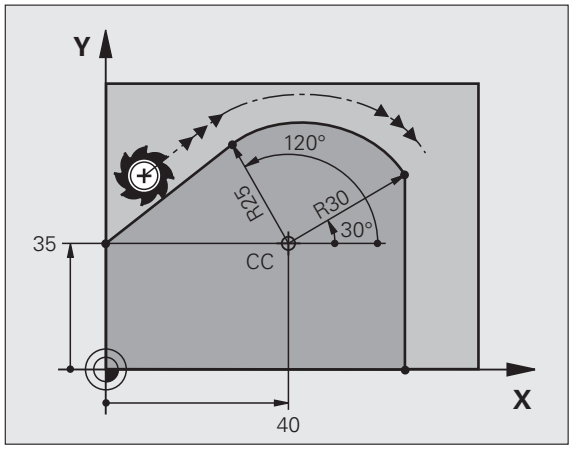
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die tangentieel op een voorafgaand contourelement aansluit.

G 16

- **Poolcoördinatenradius R**: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **I, J**
- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan



NC-voorbeeldregels

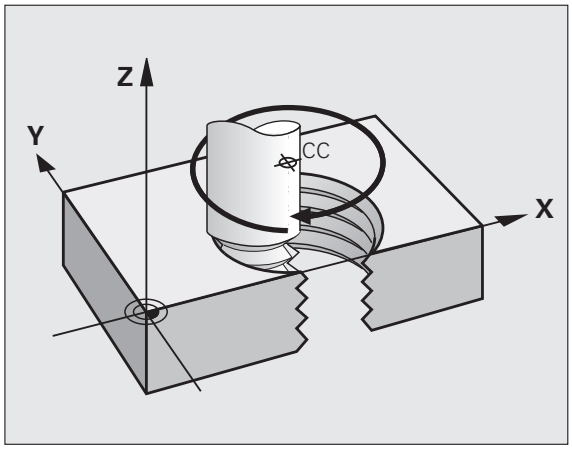
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

De pool 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.



Toepassing

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

Berekening van de schroeflijn

Voor het programmeren moet worden ingevoerd: de totale incrementele hoek waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst en de totale hoogte van de schroeflijn.

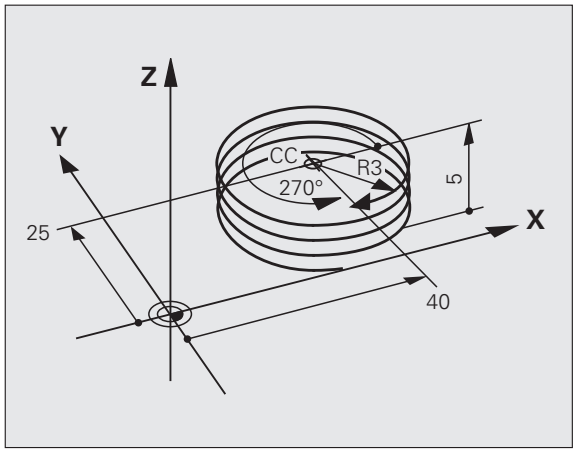
Voor berekening in de freesrichting van beneden naar boven geldt:

Aantal gangen n	Aantal gangen inclusief inloop en uitloop
Totale hoogte h	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek **H**	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	Werkrichting	Rotatierichting	Radiuscorrectie
rechtse draad	Z+	**G13**	**G41**
linkse draad	Z+	**G12**	**G42**
rechtse draad	Z–	**G12**	**G42**
linkse draad	Z–	**G13**	**G41**
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	**G13**	**G42**
linkse draad	Z+	**G12**	**G41**
rechtse draad	Z–	**G12**	**G41**
linkse draad	Z–	**G13**	**G42**



Schroeflijn programmeren

Voer de rotatierichting en de totale incrementele hoek **G91 H** met hetzelfde voorteken in, anders kan het gereedschap zich langs een verkeerde baan verplaatsen.

Voor de totale hoek **G91 H** kan een waarde tussen -99 999,9999° en +99 999,9999° worden ingevoerd.

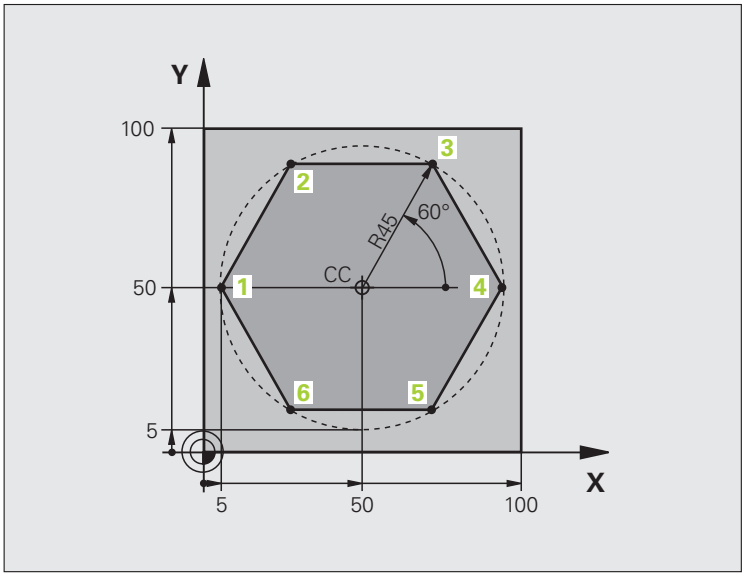
G 12

- **Poolcoördinatenhoek**: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst. **Na invoer van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets gekozen.**
- **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren

NC-voorbeeldregels: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

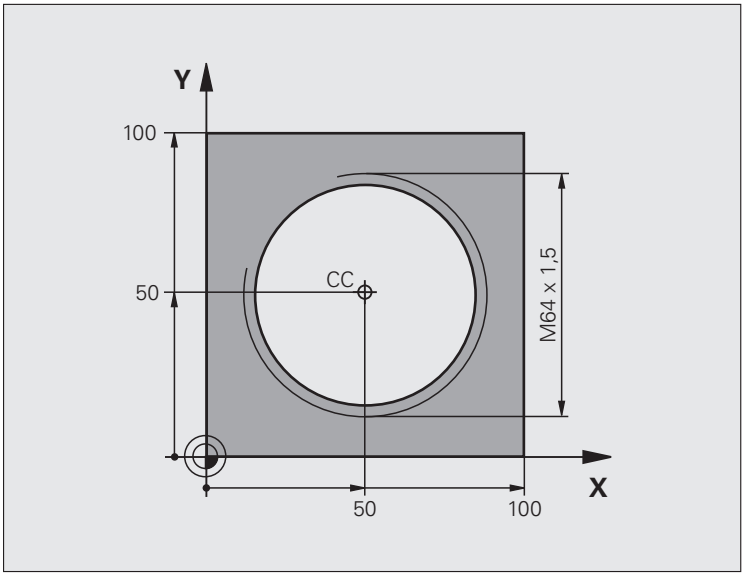
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



`%LINEARPO G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N40 T1 G17 S4000 *`	Gereedschapsoproep
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
`N60 I+50 J+50 *`	Gereedschap terugtrekken
`N70 G10 R+60 H+180 *`	Gereedschap voorpositioneren
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
`N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *`	Contour op punt 1 benaderen
`N100 G26 R5 *`	Contour op punt 1 benaderen
`N110 H+120 *`	Punt 2 benaderen
`N120 H+60 *`	Punt 3 benaderen
`N130 H+0 *`	Punt 4 benaderen
`N140 H-60 *`	Punt 5 benaderen
`N150 H-120 *`	Punt 6 benaderen
`N160 H+180 *`	Punt 1 benaderen
`N170 G27 R5 F500 *`	Tangentieel verlaten
`N180 G40 R+60 H+180 F1000 *`	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
`N190 G00 Z+250 M2 *`	Terugtrekken in de spilas, einde programma
`N99999999 %LINEARPO G71 *`	

Voorbeeld: helix




```
%HELIX G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *
N40 T1 G17 S1400 *
N50 G00 G40 G90 Z+250 *
N60 X+50 Y+50 *
N70 G29 *
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *
N100 G26 R2 *
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *
N120 G27 R2 F500 *
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *
N180 G00 Z+250 M2 *
```

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S1400 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 X+50 Y+50 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G29 *	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Eerste contourpunt benaderen
N100 G26 R2 *	Aansluiting
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Helix maken
N120 G27 R2 F500 *	Tangentieel verlaten
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N180 G00 Z+250 M2 *	



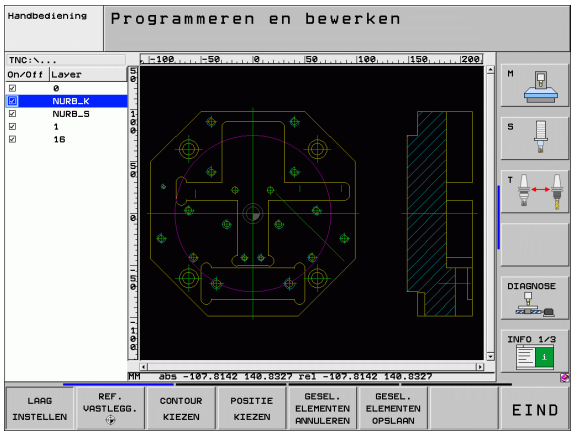
7

Programmeren: gegevensovername uit DXF-bestanden

7.1 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 puntenbestanden 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 er vóór het inlezen in de TNC op dat de bestandsnaam van het DXF-bestand geen spaties of niet-toegestane speciale tekens bevat (zie "Namen van bestanden" op bladzijde 115).

Het te openen DXF-bestand moet ten minste één laag 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)
- POLYLINE (polylijn)

DXF-bestand openen



▶ Werkstand Programmeren/bewerken 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

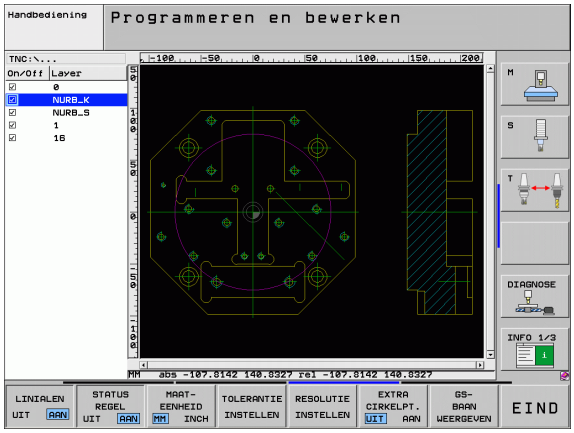
▶ Directory kiezen waarin het DXF bestand is opgeslagen



▶ 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 lagen (niveaus), in het rechtervenster de tekening

Basisinstellingen

Op de derde softkeybalk hebt u verschillende instelmogelijkheden tot uw beschikking:



Instelling	Softkey
Linialen weergeven/niet weergeven: de TNC toont de linialen aan de linker zijkant en boven aan de tekening. De op de liniaal weergegeven waarden zijn gerelateerd aan het nulpunt van de tekening.	LINIALEN UIT AAN
Statusregel weergeven/niet weergeven: de TNC toont de statusregel onderaan de tekening. De statusregel bevat de volgende informatie: ■ Actieve maateenheid (MM of INCH) ■ X- en Y-coördinaat van de actuele muispositie ■ In de modus CONTOUR KIEZEN laat de TNC zien of de geselecteerde contour open (**open contour**) of gesloten (**closed contour**) is	STATUS REGEL UIT AAN
Maateenheid MM/INCH: maateenheid van het DXF-bestand instellen. In deze maateenheid geeft de TNC ook het contourprogramma uit	MAAT-EENHEID MM 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 moeten worden weergegeven. ■ 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	EXTRA CIRKELPT. UIT AAN
Modus voor het overnemen van punten: vastleggen of de TNC bij het kiezen van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap moet weergeven of niet.	GS-BAAN WEERGEVEN

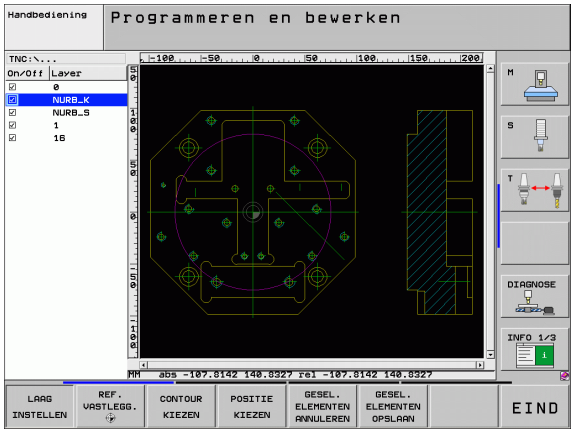
Bedenk dat u de juiste maateenheid moet instellen, omdat het DXF-bestand deze informatie niet bevat.

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.

Laag instellen

DXF-bestanden bevatten meestal meerdere lagen (niveaus) waarmee de constructeur zijn tekening kan organiseren. Met behulp van de laagtechniek groepeert de constructeur verschillende soorten elementen, bijv. de eigenlijke werkstukcontour, maatvoeringen, hulp- en 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 laag van het DXF-bestand verbergen.



Het te verwerken DXF-bestand moet ten minste één laag bevatten.

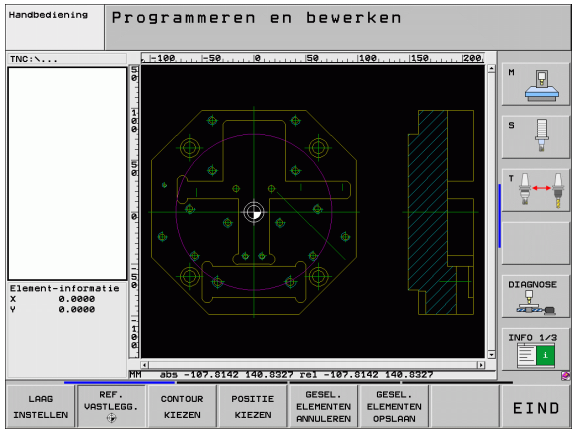
U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur deze in verschillende lagen heeft opgeslagen.

LAAG INSTELLEN

- Wanneer deze nog niet actief is, de modus voor het instellen van de laag kiezen: de TNC toont in het linkervenster alle lagen die het actieve DXF-bestand bevat
- Als u een laag wilt verbergen: met de linkermuisknop de gewenste laag selecteren en verbergen door te klikken op het aankruisvakje
- Als u een laag wilt laten weergeven: met de linkermuisknop de gewenste laag selecteren en weer laten weergeven door te klikken op het aankruisvakje

Referentiepunt vastleggen

Het nulpunt van de tekening is in het DXF-bestand niet altijd 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 steekcirkel 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.

Referentiepunt op een afzonderlijk element kiezen

REF. VASTLEGG.

- Modus voor het vastleggen van het referentiepunt kiezen
- Met de linkermuisknop op het gewenste element klikken waarop u het referentiepunt wilt positioneren: de TNC geeft met een ster aan welke referentiepunten die op het geselecteerde element liggen, kunnen worden gekozen
- Op de ster klikken die u als referentiepunt wilt kiezen: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op de gewenste positie. Gebruik eventueel de zoomfunctie wanneer het gekozen element te klein is

Referentiepunt als snijpunt van twee elementen kiezen

REF. VASTLEGG.

- 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

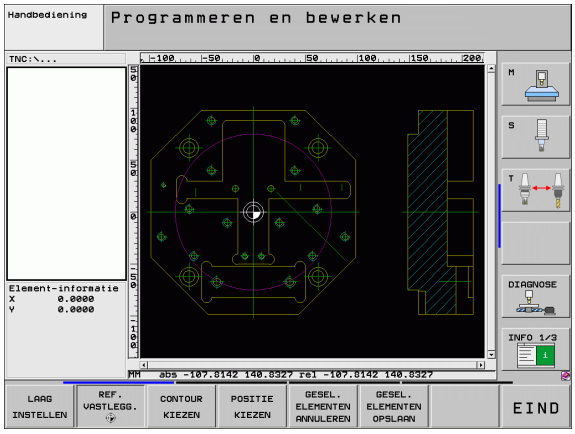
De TNC berekent het snijpunt van twee elementen ook wanneer dit in het verlengde van een element ligt.

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 hoe ver het door u gekozen referentiepunt van het nulpunt op de tekening is verwijderd.



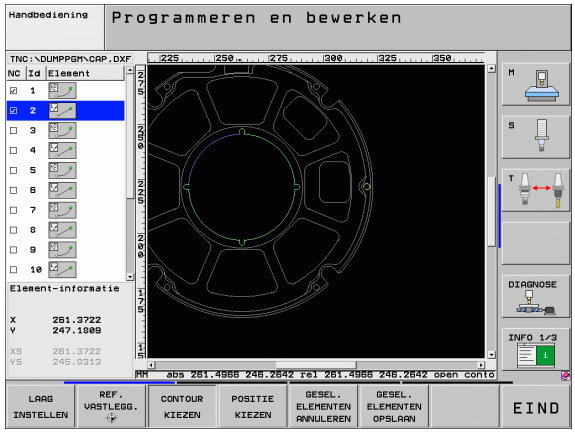
Contour kiezen en opslaan

Om een contour te kunnen kiezen, 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.



CONTOUR KIEZEN

- Modus voor het selecteren van de contour kiezen: de TNC verbergt de lagen die in het linkervenster worden 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 contourelement in blauw weer. Tegelijkertijd toont de TNC het geselecteerde 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 contourelement in blauw weer. Wanneer andere contourelementen in de gekozen omlooprichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen 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. De TNC toont nog groen aangegeven elementen zonder haakjes in de kolom **NC**. Deze elementen slaat de TNC niet op in het contourprogramma
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het rechtervenster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de CTRL-toets ingedrukt moet houden

Wanneer u polylijnen hebt geselecteerd, toont de TNC in het linkervenster een tweedelig ID-nummer. Het eerste nummer betreft het volgnummer van het contourelement, het tweede nummer betreft het uit het DXF-bestand afkomstige elementnummer van de desbetreffende polylijn.

GESEL. ELEMENTEN OPSLAAN

- 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 DXF-bestandsnaam trema's of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje

ENT

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen

GESEL. ELEMENTEN ANNULEREN

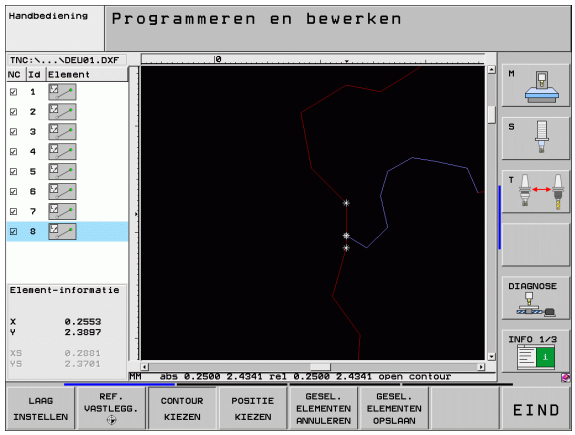
- Wanneer u nog meer contouren wilt kiezen: softkey GEKOZEN ELEMENTEN ONGEDAAN MAKEN indrukken en de volgende contour kiezen, zoals hierboven omschreven

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 DXF-bestand, 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 linkervenster zijn voorzien.

Contourelementen opdelen, 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:

- Het stomp aanstotende contourelement is gekozen, dus blauw gemarkeerd
- Op het op te delen contourelement klikken: de TNC toont het snijpunt door een ster met cirkel en de selecteerbare 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 opgedeelde contourelement klikken: de TNC toont de snij- en eindpunten weer
- Op het gewenste eindpunt klikken: de TNC markeert het nu opgedeelde element blauw
- Volgende contourelement kiezen

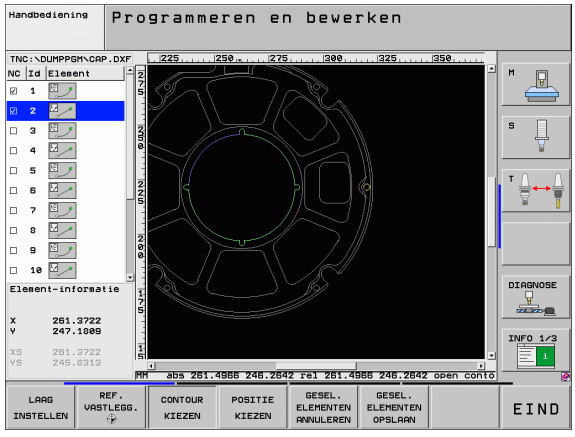
Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een rechte is, verlengt/verkort de TNC het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een cirkelboog is, verlengt/verkort de TNC het contourelement cirkelvormig.

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

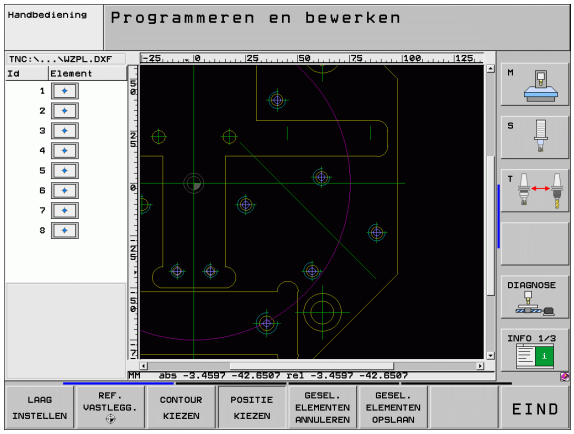


Bewerkingsposities kiezen en opslaan

Om bewerkingsposities te kunnen kiezen, 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.

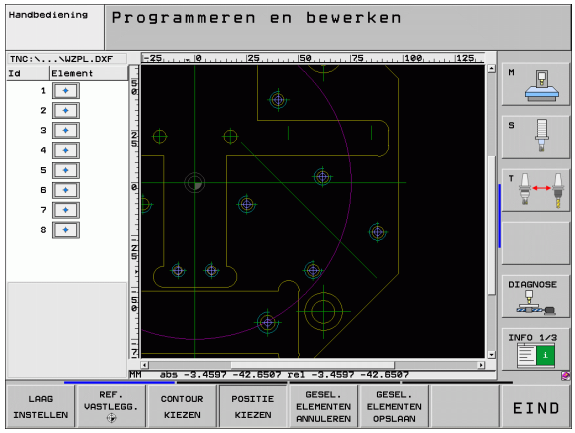
Eventueel basisinstelling zo kiezen, dat de TNC gereedschapsbanen weergeeft (zie "Basisinstellingen" op bladzijde 232).



Er zijn drie mogelijkheden om bewerkingsposities te kiezen:

- Afzonderlijke selectie:
  u selecteert de gewenste bewerkingspositie door middel van afzonderlijke muisklikken (zie "Afzonderlijke selectie" op bladzijde 241)
- Snelkeuze van boorposities via muisbereik:
  U selecteert door het trekken van een kader met de muis alle hierin aanwezige boorposities (zie "Snelkeuze van boorposities via muisbereik" op bladzijde 242)
- Snelkeuze van boorposities via diameter-invoer:
  U selecteert via invoer van een boringsdiameter alle in het DFX-bestand aanwezige boorposities met deze diameter (zie "Snelkeuze van boorposities via diameter-invoer" op bladzijde 243)

Afzonderlijke selectie



POSITIE KIEZEN

- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie kiezen: de TNC verbergt de in het linkervenster weergegeven laag, 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). Wanneer u op een cirkel klikt, neemt de TNC het cirkelmiddelpunt direct als bewerkingspositie over
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het rechtervenster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de CTRL-toets ingedrukt moet houden (binnen de markering aanklikken)
- 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)

GESEL. ELEMENTEN OPSLAAN

- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren. Basisinstelling: naam van het DXF-bestand. Wanneer de DXF-bestandsnaam trema's of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje

ENT

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen

GESEL. ELEMENTEN ANNULEREN

- 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

Snelkeuze van boorposities via muisbereik

POSITIE KIEZEN

- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie kiezen: de TNC verbergt de in het linkervenster weergegeven laag, en het rechtervenster is voor de positieselectie actief
- Shift-toets op het toetsenbord indrukken en met de linkermuistoets een kader trekken waarin de TNC alle aanwezig cirkelmiddelpunten als boorposities moet overnemen: de TNC toont vervolgens een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd
- Filterinstellingen kiezen (zie "Filterinstellingen" op bladzijde 244) en met knop **Toepassen** bevestigen: de TNC neemt de gekozen posities in het linkervenster over (weergeven van een puntsymbool)
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren door nogmaals een kader te trekken, waarbij u echter bovendien de CTRL-toets ingedrukt houdt

GESEL. ELEMENTEN OPSLAAN

- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren. Basisinstelling: naam van het DXF-bestand. Wanneer de DXF-bestandsnaam trema's of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje

ENT

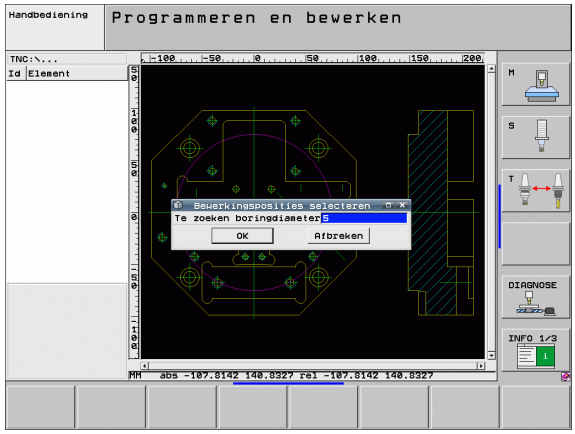
- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen

GESEL. ELEMENTEN ANNULEREN

- 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



Snelkeuze van boorposities via diameter-invoer



POSITIE KIEZEN

- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie kiezen: de TNC verbergt de in het linkervenster weergegeven laag, en het rechtervenster is voor de positieselectie actief

- Laatste softkeybalk kiezen

DIA-METERS SELECTEREN

- Dialoogvenster voor diameterinvoer openen: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige diameter kunt invoeren

- Gewenste diameter invoeren en met de ENT-toets bevestigen: De TNC zoekt in het DXF-bestand naar de ingevoerde diameter, en toont vervolgens een venster waarin de diameter is geselecteerd die de door u ingevoerde diameter het dichtst benadert. Bovendien kunt u de boringen achteraf op grootte filteren

- Eventueel filterinstellingen kiezen (zie "Filterinstellingen" op bladzijde 244) en met knop **Toepassen** bevestigen: de TNC neemt de gekozen posities in het linkervenster over (weergeven van een puntsymbool)

- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren door nogmaals een kader te trekken, waarbij u echter bovendien de CTRL-toets ingedrukt houdt

GESEL. ELEMENTEN OPSLAAN

- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren. Basisinstelling: naam van het DXF-bestand. Wanneer de DXF-bestandsnaam trema's of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje

ENT

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen

GESEL. ELEMENTEN ANNULEREN

- 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

Filterinstellingen

Nadat u via de snelkeuze boorposities hebt geselecteerd, toont de TNC een apart venster waarin links de kleinste en rechts de grootste gevonden boringsdiameter wordt weergegeven. Met de knoppen onder de diameterweergave kunt u in het linkergedeelte de kleinste en in het rechtergedeelte de grootste diameter zo instellen, dat u de gewenste boringsdiameter kunt overnemen.

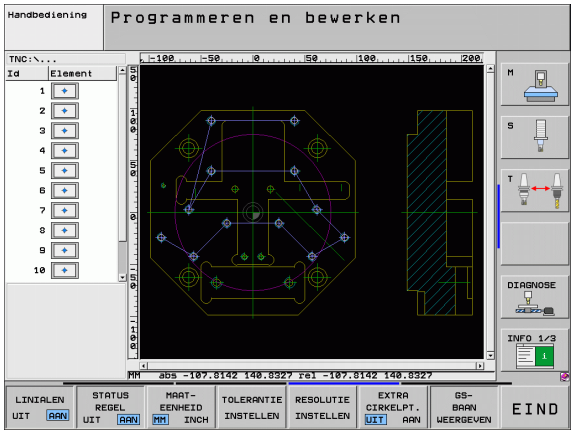
De volgende knoppen zijn beschikbaar:

Filterinstelling kleinste diameter	Softkey
Kleinste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)	I<<
Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven	<
Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven	>
Grootste gevonden diameter weergeven. De TNC stelt het filter voor de kleinste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de grootste diameter	>>

Filterinstelling grootste diameter	Softkey
Kleinste gevonden diameter weergeven. De TNC stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de kleinste diameter	<<
Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven	<
Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven	>
Grootste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)	>>I

Met de optie **Baanoptimalisatie toepassen** (basisinstelling is Baanoptimalisatie toepassen) sorteert de TNC de geselecteerde bewerkingsposities zo, dat mogelijk geen onnodige loze slagen ontstaan. De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via de softkey GEREEDSCHAPSBAAN WEERGEVEN (zie "Basisinstellingen" op bladzijde 232).





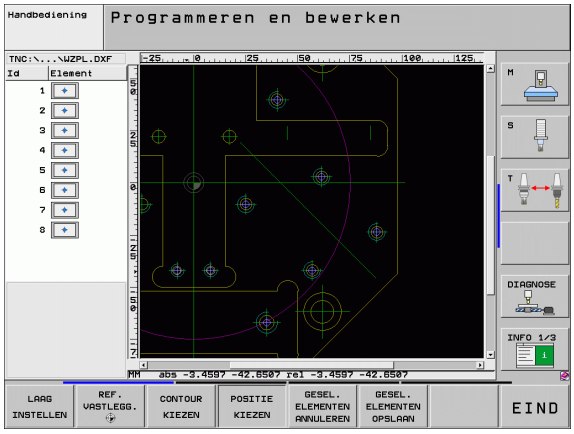
Elementinformatie

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.

Acties ongedaan maken

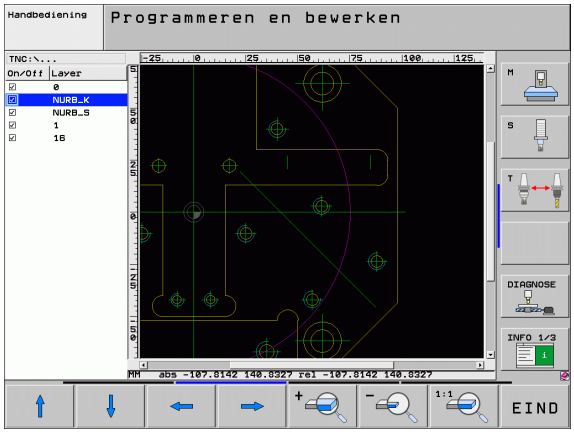
U kunt de laatste vier acties die u in de werkstand voor het selecteren van bewerkingsposities hebt uitgevoerd, ongedaan maken. Hiertoe zijn op de laatste softkeybalk de volgende softkeys beschikbaar:

Functie	Softkey
Laatst uitgevoerde actie ongedaan maken	ACTIE ONGEDAAN
Laatst uitgevoerde actie herhalen	ACTIE HER-HALEN



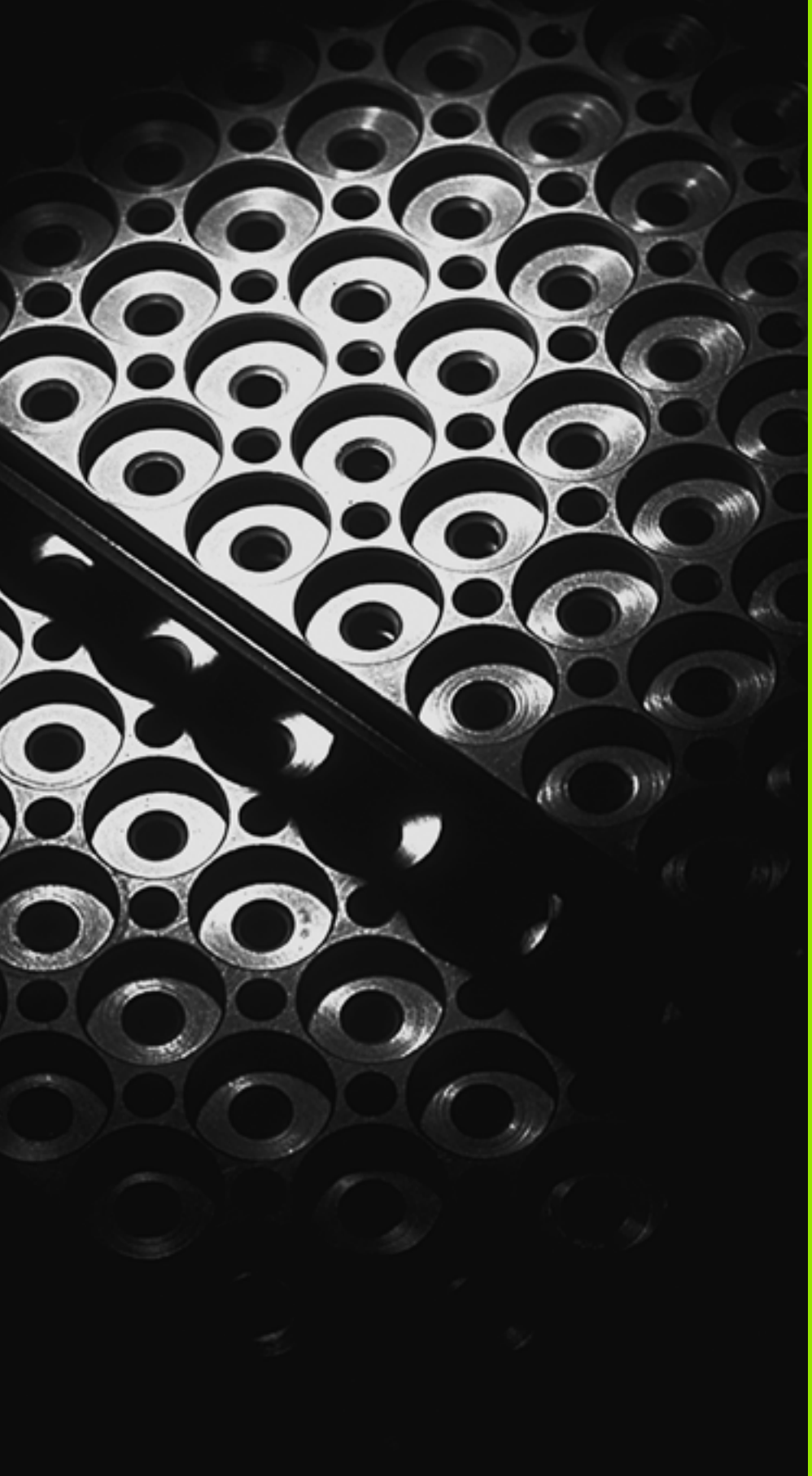
Zoomfunctie

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	
Zoomgebied naar boven verplaatsen	
Zoomgebied naar beneden verplaatsen	
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.



8

Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

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 label **G98 L**, 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 LABEL-naam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets LABEL SET of door invoer van **G98**. 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, komt de TNC bij het beëindigen van de **G98**-regel met een foutmelding. Bij zeer lange programma's kan via MP7229 de controle beperkt worden tot een in te voeren aantal regels.

Label 0 (**G98 L0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.

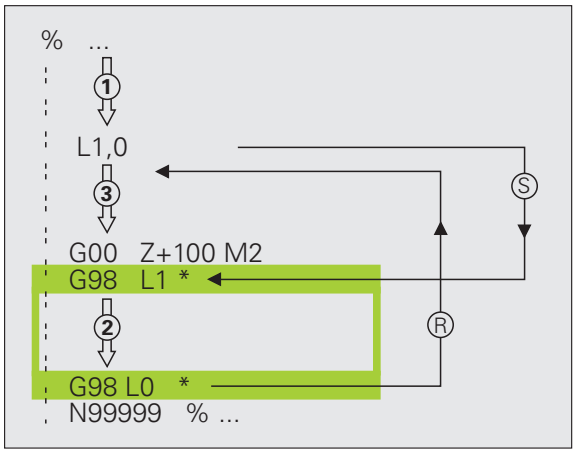
8.2 Subprogramma's

Werkwijze

1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma **Ln,0** uit

2 Vanaf deze plaats voert de TNC het opgeroepen subprogramma tot het einde van het subprogramma **G98 L0** uit

3 Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die volgt op de subprogramma-oproep **Ln,0**



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

LBL SET

- Begin markeren: 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 markeren: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer "0" invoeren

Subprogramma oproepen

LBL CALL

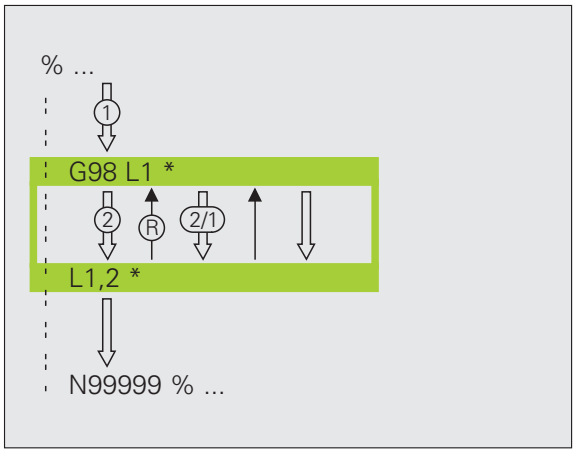
- Subprogramma oproepen: Toets LBL CALL indrukken
- **Subprogr./herhaling oproepen**: label-nummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen. Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey QS indrukken. De TNC springt dan naar de labelnaam die in de gedefinieerde stringparameter is aangegeven

G98 L 0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van het einde van het subprogramma.

8.3 Herhalingen van programmadelen

Label G98

Herhalingen van programmadelen beginnen met het label **G98 L**. Een herhaling van een programmadeel wordt met **Ln,m** afgesloten.



Werkwijze

1. De TNC voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (**Ln,m**) uit
2. Vervolgens herhaalt de TNC het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **Ln,m** net zo vaak als onder **M** is aangegeven
3. Vervolgens voert de TNC het bewerkingsprogramma verder uit

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

LBL SET

- Begin markeren: 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

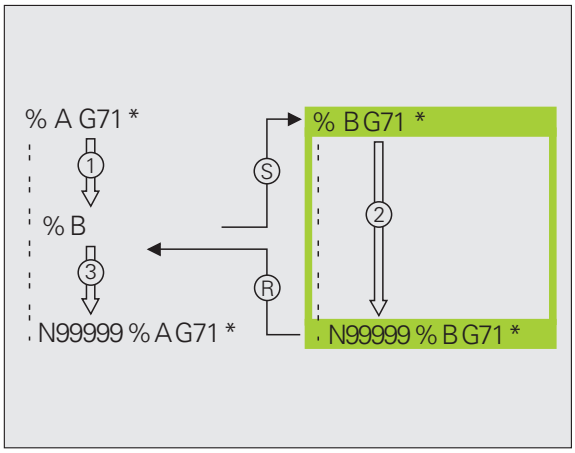
Herhaling van een programmadeel oproepen

LBL CALL

- Toets LBL CALL indrukken
- **Subprogr./herhaling oproepen**: 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. Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey QS indrukken. De TNC springt dan naar de labelnaam die in de gedefinieerde stringparameter is aangegeven
- **Herhaling REP**: aantal herhalingen invoeren en met de ENT-toets bevestigen

8.4 Willekeurig programma als subprogramma

Werkwijze



1 De TNC voert het bewerkingsprogramma uit tot een ander programma met % wordt opgeroepen
2 Aansluitend voert de TNC het opgeroepen programma tot en met 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. Wanneer u in het opgeroepen programma subprogramma's met labels hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 met de sprongfunctie **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** gebruiken om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep % naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)

Willekeurig programma als subprogramma oproepen

PGM CALL

▶ Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken

PROGRAMMA

▶ Softkey PROGRAMMA indrukken

SELECTIE VENSTER

▶ Softkey VENSTERKEUZE indrukken: de TNC toont een venster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren

▶ Het gewenste programma met de pijltoetsen of door een muisklik selecteren, met de ENT-toets bevestigen: De TNC voert de volledige padnaam in de **CALL PGM**-regel in

▶ Functie met toets END afsluiten

Als alternatief kunt u de programmanaam of de volledige padnaam van het op te roepen programma ook rechtstreeks via het toetsenbord invoeren.

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\SCHRUPP\PGM1.H** of het programma via de softkey VENSTERKEUZE worden geselecteerd.

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 **G39** opgeroepen worden.

Q-parameters werken bij een **%** 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.

Let op: botsingsgevaar!

Coördinatenomrekeningen die in het opgeroepen programma worden gedefinieerd en niet specifiek worden teruggezet, blijven in principe ook voor het oproepende programma actief. De instelling van machineparameter MP7300 heeft hierop geen invloed.

8.5 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 **G79** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

NC-voorbeeldregels

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0 *	Subprogramma bij G98 L1 wordt opgeroepen
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Laatste programmaregel van het
	hoofdprogramma (met M2)
N36 G98 L "UP1"	Begin van subprogramma UP1
...	
N39 L2,0 *	Subprogramma bij G98 L2 wordt opgeroepen
...	
N45 G98 L0 *	Einde van subprogramma 1
N46 G98 L2 *	Begin van subprogramma 2
...	
N62 G98 L0 *	Einde van subprogramma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programma-afloop

1. Hoofdprogramma UPGMS wordt tot regel 17 uitgevoerd
2. Subprogramma UP1 wordt opgeroepen en tot regel 39 uitgevoerd
3. Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot regel 62 uitgevoerd. Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd
4. Subprogramma 1 wordt van regel 40 tot regel 45 uitgevoerd. Einde van subprogramma 1 en terugspringen naar het hoofdprogramma UPGMS
5. Hoofdprogramma UPGMS wordt van regel 18 tot regel 35 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

Herhalingen van programmadelen herhalen

NC-voorbeeldregels

0 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	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
...	
N20 G98 L2 *	Begin van herhaling programmadeel 2
...	
N27 L2,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L2
...	(regel N200) wordt 2 keer herhaald
N35 L1,1 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
...	(regel N150) wordt 1 keer herhaald
N99999999 %REPS G71 *	

Programma-afloop

1 Hoofdprogramma REPS wordt tot regel 27 uitgevoerd

2 Programmadeel tussen regel 27 en regel 20 wordt 2 keer herhaald

3 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 28 tot 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 tot 50 uitgevoerd (programma-einde)

Subprogramma herhalen

NC-voorbeeldregels

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
N11 L2,0 *	Subprogramma-oproep
N12 L1,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
...	(regel N100) wordt 2 keer herhaald
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Laatste programmaregel hoofdprogramma met M2
N20 G98 L2 *	Begin van het subprogramma
...	
N28 G98 L0 *	Einde van het subprogramma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programma-afloop

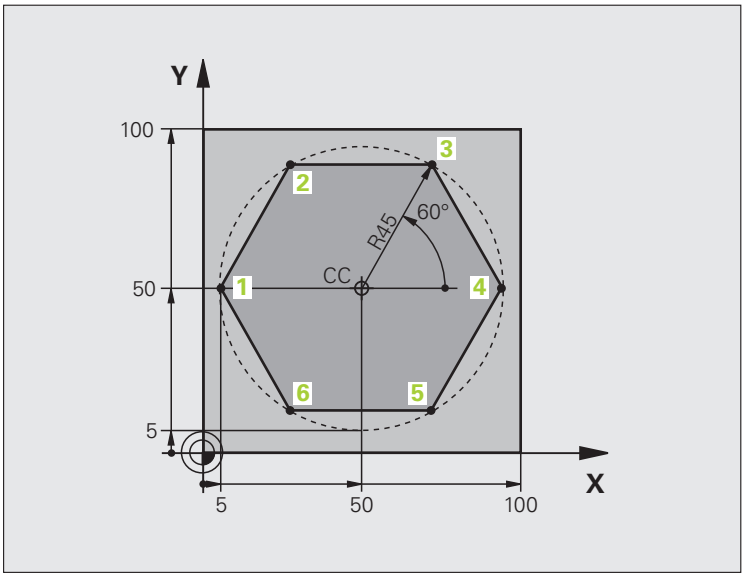
1. Hoofdprogramma UPGREP wordt tot regel 11 uitgevoerd
2. Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
3. Programmadeel tussen regel 12 en regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
4. Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 tot regel 19 uitgevoerd; programma-einde

8.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-afloop

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezen
- Verplaatsing en contourfrezen herhalen



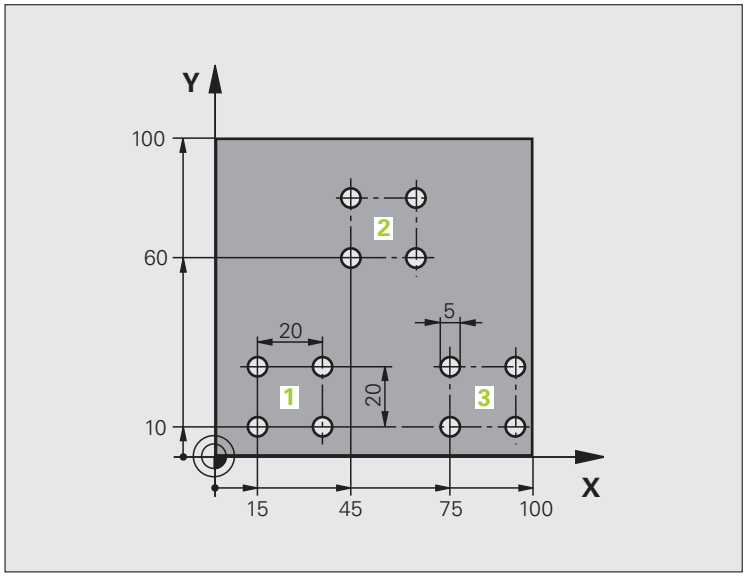
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 I+50 J+50 *	Pool vastleggen
N70 G10 R+60 H+180 *	Voorpositioneren bewerkingsvlak
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk

N90 G98 L1 *	Label voor herhaling van programmadeel
N100 G91 Z-4 *	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Eerste contourpunt
N120 G26 R5 *	Contour benaderen
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Contour verlaten
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Vrijzetten
N210 L1,4 *	Terugspringen naar label 1; in totaal 4 keer
N220 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-afloop

- Boringgroepen benaderen in het hoofdprogramma
- Boringgroep oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 1 programmeren



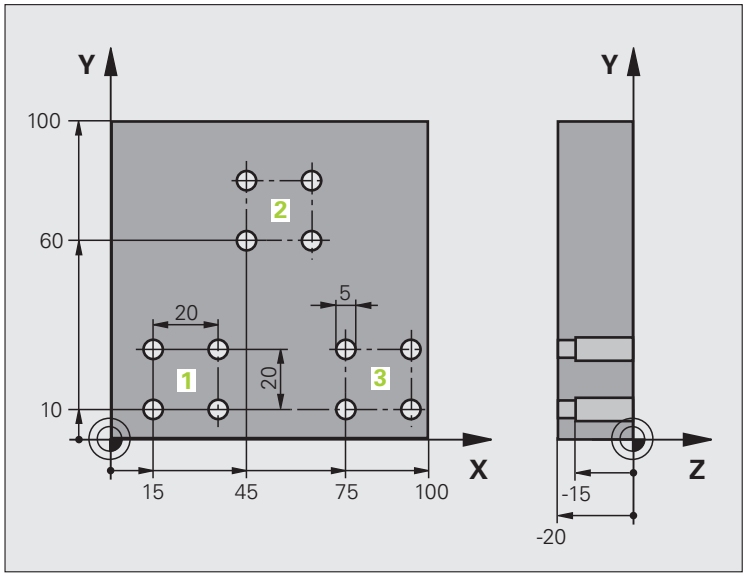
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q206=300 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=2 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD ONDER	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N80 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N90 X+45 Y+60 *	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N100 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N110 X+75 Y+10 *	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N120 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N130 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma
N140 G98 L1 *	Begin van subprogramma 1: boringgroep
N150 G79 *	Cyclus oproepen voor boring 1
N160 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N170 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N180 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N190 G98 L0 *	Einde van subprogramma 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

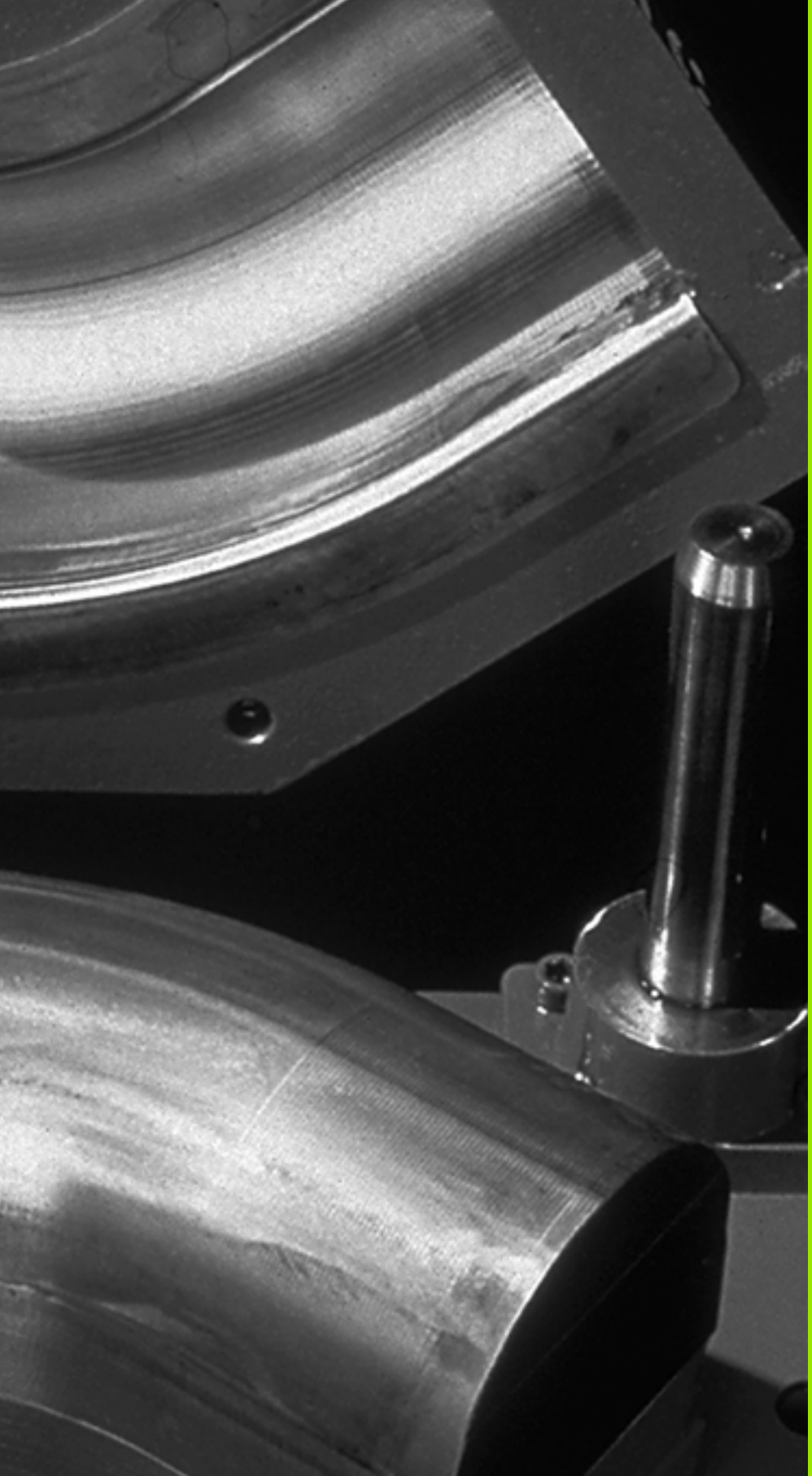
Programma-afloop

- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Compleet boorpatroon oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroepen benaderen in subprogramma 1, boringgroep oproepen (subprogramma 2)
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 2 programmeren



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N60 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep centerboor
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N80 G200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=3 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0,2 ;STILSTANDTIJD ONDER	
N90 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen

N100 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N110 T2 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep boor
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nieuwe diepte voor het boren
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nieuwe verplaatsing voor het boren
N140 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N150 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N160 T3 G17 S500 *	Gereedschapsoproep ruimer
N80 G201 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0,5 ;STILSTANDTIJD ONDER	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
N180 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N190 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma
N200 G98 L1 *	Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N220 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N230 X+45 Y+60 *	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N240 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N250 X+75 Y+10 *	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N260 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N270 G98 L0 *	Einde van subprogramma 1
N280 G98 L2 *	Begin van subprogramma 2: boringgroep
N290 G79 *	Cyclus oproepen voor boring 1
N300 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N310 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N320 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N330 G98 L0 *	Einde van subprogramma 2
N340 %UP2 G71 *	

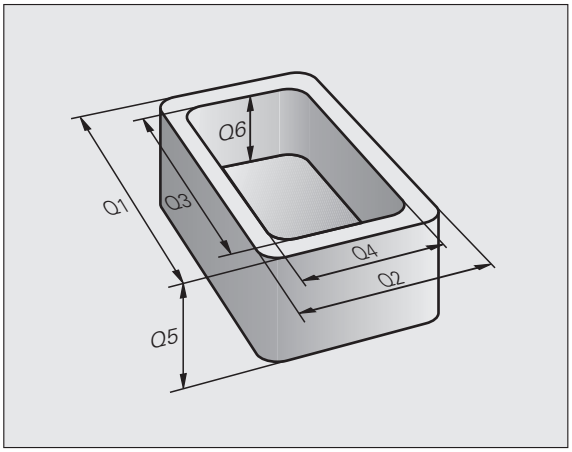


9

Programmeren:
Q-parameters

9.1 Principe en functie-overzicht

Met 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.

Q-parameters worden met een letter en een getal tussen 0 en 1999 aangeduid. U beschikt over parameters met een verschillende werking (zie de onderstaande tabel):

Betekenis	Bereik
Vrij toe te passen parameters, voor zover 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. Eventueel overleg met uw machinefabrikant of andere leveranciers vereist	**Q1200** t/m **Q1399**
Parameters die bij voorkeur voor **Call-actieve** 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 **Def-actieve** cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	**Q1500** t/m **Q1599**

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 **QL**, slechts lokaal binnen een programma actief	**QL0** t/m **QL499**
Vrij toe te passen parameters **QR**, permanent (**r**emanent) actief, ook na een stroomonderbreking	**QR0** t/m **QR499**

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 10 posities toegestaan. De decimale komma kan op een willekeurige positie worden geplaatst. Intern kan de TNC getalwaarden met een max. breedte van 57 bits voor en max. 7 bits na de decimale punt berekenen (een getalbreedte van 32 bits komt overeen met een decimale waarde van 4 294 967 296).

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 254 tekens toewijzen.

De TNC wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius, zie "Vooraf ingestelde Q-parameters", bladzijde 298.

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 Q-parameters aan het programma-einde moet terugzetten, of dat de waarden moeten worden behouden. Let erop dat deze instelling geen effect heeft op uw Q-parameter-programma'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 269
Hoekfuncties	HOEK-FUNCTIES	Bladzijde 271
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN	Bladzijde 273
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES	Bladzijde 276
Formule direct invoeren	FORMULE	Bladzijde 283
Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	CONTOUR FORMULE	Handboek Cycli
Functie voor het bewerken van strings	STRING-FORMULE	Bladzijde 287



Wanneer u op het ASCII-toetsenbord de toets Q indrukt, opent de TNC direct de dialoog voor het invoeren van formules

Als u lokale parameters **QL** wilt definiëren of toewijzen, moet u in een willekeurige dialoog eerst toets Q indrukken en vervolgens toets L op het ASCII-toetsenbord.

Als u remanente parameters **QR** wilt definiëren of toewijzen, moet u in een willekeurige dialoog eerst toets Q indrukken en vervolgens toets R op het ASCII-toetsenbord.

9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Toepassing

Met de Q-parameter-functie **DO: TOEWIJZING** kunt u aan Q-parameters getalwaarden toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

`N150 D00 Q10 P01 +25 *`	Toewijzing
`...`	Q10 krijgt de waarde 25
`N250 G00 X +Q10 *`	hetzelfde als G00 X +25

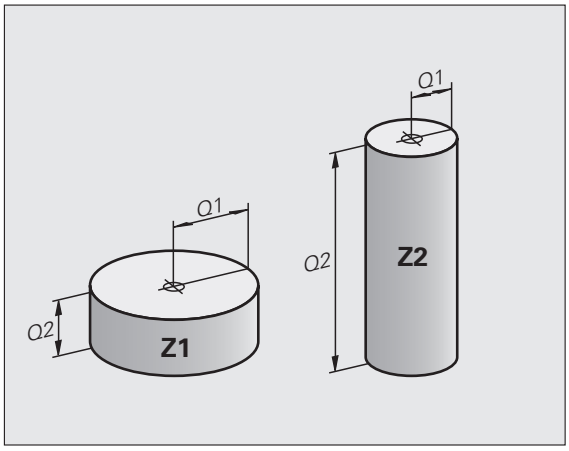
Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

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 Q2 = +50



9.3 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
D00: TOEWIJZING bijv. **D00 Q5 P01 +60 *** Waarde direct toewijzen	
D01: OPTELLEN bijv. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Som van twee waarden berekenen en toewijzen	
D02: AFTREKKEN bijv. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen	
D03: VERMENIGVULDIGEN bijv. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Product van twee waarden berekenen en toewijzen	
D04: DELEN bijv. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen **Verboden:** delen door 0!	
D05: WORTEL bijv. **D05 Q50 P01 4 *** Wortel uit een getal trekken en toewijzen **Verboden:** wortel uit een negatieve waarde!	

Rechts van het "="-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

Voorbeeld:

Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
BASIS-FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken
D0 X = Y	Q-parameterfunctie TOEWIJZING kiezen: softkey D0 X = Y indrukken
PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?	
5 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 5
1. WAARDE OF PARAMETER?	
10 ENT	Aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen
Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
BASIS-FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken
D3 X * Y	Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN kiezen: softkey D3 X * Y indrukken
PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?	
12 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 12
1. WAARDE OF PARAMETER?	
Q5 ENT	Q5 als eerste waarde invoeren
2. WAARDE OF PARAMETER?	
7 ENT	7 als tweede waarde invoeren

Voorbeeld: Programmaregels in de TNC

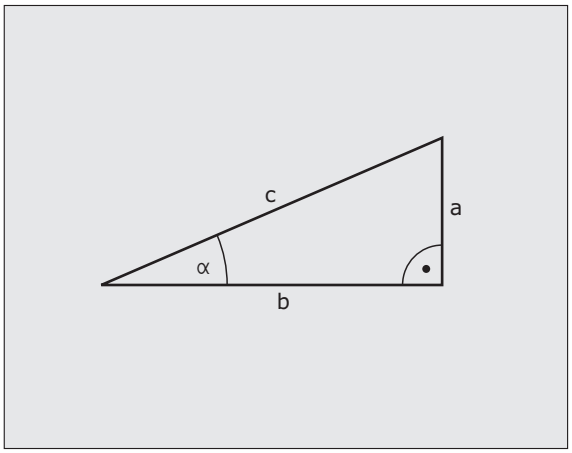
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 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
- a de zijde tegenover hoek α
- 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 HOEK-FUNCT. De TNC toont de softkeys in onderstaande tabel.

Programmering: zie "Voorbeeld: basisberekeningen programmeren"

Functie	Softkey
D06: SINUS bijv. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	D6 SIN(x)
D07: COSINUS bijv. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	FN7 COS(x)
D08: WORTEL UIT SOM VAN KWADRATEN bijv. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	D8 X LEN Y
D13: HOEK bijv. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen	D13 X ANG Y

9.5 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 bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd (label zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", bladzijde 248). 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 het label een programma-oproep met **%** geprogrammeerd worden.

Onvoorwaardelijke sprongen

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd (=onvoorwaardelijk) aan de voorwaarde wordt voldaan, bijv.

```
D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *
```

Indien/dan-beslissingen programmeren

Het sprongadres kan op 3 manieren worden ingevoerd:

- Labelnummer, selecteerbaar via softkey LBL-NUMMER
- Labelnaam, selecteerbaar via softkey LBL-NAME
- Stringparameter, selecteerbaar via softkey QS

De indien/dan-beslissingen verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey SPRONGEN. De TNC toont onderstaande softkeys:

Functie	Softkey
D09: INDIEN GELIJK, SPRONG bijv. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het opgegeven label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: INDIEN ONGELIJK, SPRONG bijv. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het opgegeven label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: INDIEN GROTER, SPRONG bijv. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Wanneer de eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: INDIEN KLEINER, SPRONG bijv. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Wanneer de eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Q-parameters controleren en veranderen

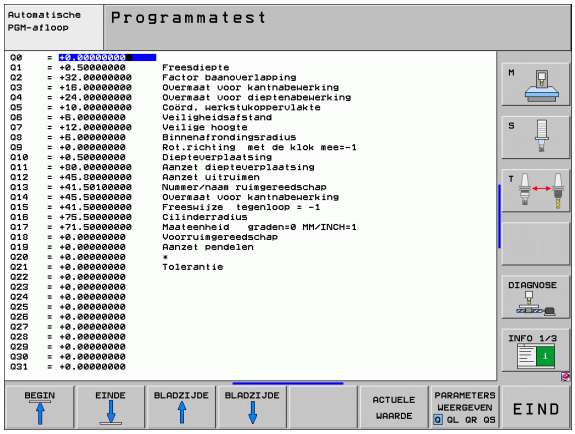
Werkwijze

Q-parameters kunnen bij het maken, testen en afwerken in de werkstanden Programmeren/bewerken, Programmatest, Automatische programma-afloop en Programma-afloop regel voor regel worden gecontroleerd en veranderd.

- Eventueel Programma-afloop 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 lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey PARAMETERS TONEN Q QL QR QS indrukken. De TNC geeft dan alle desbetreffende parameters weer, de eerder beschreven functies zijn eveneens van toepassing.

9.7 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
D14:ERROR Foutmeldingen weergeven	D14 FOUT=	Bladzijde 277
D15:PRINT Teksten of Q-parameterwaarden ongeformatteerd uitvoeren	D15 PRINTEN	Bladzijde 281
D19:PLC Waarden aan de PLC doorgeven	D19 PLC=	Bladzijde 281

D14: ERROR: foutmeldingen weergeven

Met de functie **D14** kunnen programmagestuurd meldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant resp. door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programma-afloop of programmatest bij een regel met **D14** 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 weergeven die onder foutnummer 254 is opgeslagen

```
N180 D14 P01 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

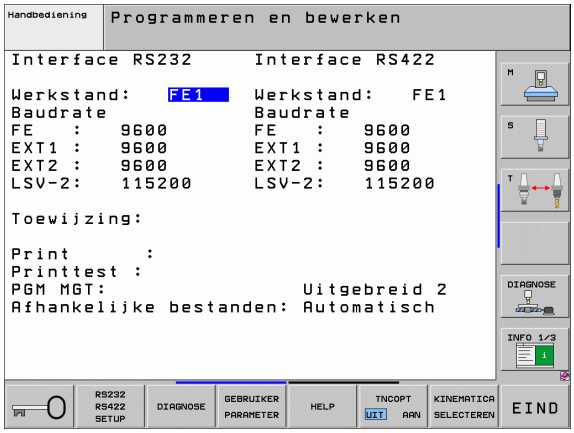
Foutnummer	Tekst
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpunttabel actief
1044	Positiefout: midden 1e as
1045	Positiefout: midden 2e as
1046	Boring te klein
1047	Boring te groot
1048	Tap te klein
1049	Tap te groot
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: nabewerken 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
1091	Omschakeling Q399 niet toegestaan
1092	Gereedschap niet gedefinieerd
1093	Gereedschapsnr. niet toegestaan
1094	Gereedschapsnaam niet toegestaan
1095	Software-optie niet actief
1096	Restore kinematica niet mogelijk
1097	Functie niet toegestaan
1098	Maten onbew. werkst. tegenstr.
1099	Meetpositie niet toegestaan

Foutnummer	Tekst
1100	Geen toegang tot kinematica mog.
1101	Meetpos. niet in verpl.bereik
1102	Preset-compensatie niet mogelijk

D15 PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitvoeren

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 550.



Met de functie **D15** kunnen waarden van Q-parameters en foutmeldingen via de data-interface uitgevoerd worden, bijv. naar een printer. Wanneer de waarden intern opgeslagen of naar een andere computer gezonden worden, slaat de TNC de gegevens op in het bestand %FN15RUN.A (uitvoer tijdens de programma-afloop) of in het bestand %FN15SIM.A (uitvoer tijdens de programmatest).

De uitvoer vindt gebufferd plaats en wordt uiterlijk aan het PGM-einde of wanneer het PGM wordt gestopt, geactiveerd. In de werkstand Programma-afloop regel voor regel start de data-overdracht aan het regeleinde.

Dialogen en foutmeldingen weergeven met FN 15: PRINT "getalwaarde"

Getalwaarde 0 t/m 99:	dialogen voor fabrikantencycli
Vanaf 100:	PLC-foutmeldingen

Voorbeeld: dialoognummer 20 weergeven

```
N67 D15 P01 20 *
```

Dialogen en Q-parameters uitvoeren met D15 PRINT "Q-parameters"

Toepassingsvoorbeeld: registreren van een werkstukmeting.

Er kunnen max. zes Q-parameters en getalwaarden tegelijkertijd weergegeven worden. Deze worden door de TNC d.m.v. schuine strepen gescheiden.

Voorbeeld: dialoog 1 en getalwaarde Q1 weergeven

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie **D19** kunnen maximaal twee getalwaarden of Q-parameters aan de PLC worden doorgegeven.

Stapgroottes en eenheden: 0,1 µm resp. 0,0001°

Voorbeeld: getalwaarde 10 (komt overeen met 1 µm resp. 0,001°) aan de PLC doorgeven

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

9.8 Formule direct invoeren

Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten, direct in het bewerkingsprogramma worden ingevoerd.

De rekenkundige koppelingsfuncties verschijnen na het indrukken van de softkey FORMULE. De TNC toont onderstaande softkeys in meerdere balken:

Koppelingsfunctie	Softkey
Optellen bijv. **Q10 = Q1 + Q5**	+
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**	SQ
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
Cijfers na de komma afbreken Integer getal vormen bijv. **Q3 = INT Q42**	INT
Absolute waarde van een getal vormen bijv. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Cijfers voor de komma van een getal afbreken Fractioneren bijv. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Voorteken van een getal controleren bijv. **Q12 = SGN Q50** 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 van formule kiezen: toets Q en softkey FORMULE indrukken, of snelle start gebruiken:
Q	Q-toets op het ASCII-toestenbord indrukken
PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?	
ENT 25	Parameternummer invoeren
▷ ATAN	Softkeybalk verder naar rechts brengen en arctangens-functie kiezen
◁ (	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)
```

9.9 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 256 tekens toewijzen. De toegewezen resp. ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking (zie ook "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 264).

In de Q-parameterfuncties STRINGFORMULE en FORMULE zijn verschillende functies voor de verwerking van stringparameters opgenomen.

Functies van de STRINGFORMULE	Softkey	Bladzijde
Stringparameters toewijzen	STRING	Bladzijde 288
Stringparameters koppelen		Bladzijde 288
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	TOCHAR	Bladzijde 290
Deelstring uit een stringparameter kopiëren	SUBSTR	Bladzijde 291
Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren	SYSSTR	Bladzijde 292

Stringfuncties in de FORMULE-functie	Softkey	Bladzijde
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	TONUMB	Bladzijde 294
Stringparameter controleren	INSTR	Bladzijde 295
Lengte van een stringparameter bepalen	STRLEN	Bladzijde 296
Alfabetische volgorde vergelijken	STRCOMP	Bladzijde 297

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**.

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen

STRING FUNCTIES

▶ Stringfuncties kiezen

DECLARE STRING

▶ Functie **DECLARE STRING** kiezen

NC-voorbeeldregel:

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "WERKSTUK"
```

Stringparameters koppelen

Met de koppelingsoperator (stringparameter || stringparameter) kunnen meerdere stringparameters worden gekoppeld.

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen

STRING FUNCTIES

- Stringfuncties kiezen

STRING-FORMULE

- 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 de ENT-toets bevestigen: de TNC toont het koppelingssymbool ||
- Met de ENT-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **tweede** deelstring is opgeslagen, met de ENT-toets bevestigen
- Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn gekozen en met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12, QS13 en QS14 te bevatten

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinhoud:

- **QS12**: **werkstuk**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **afkeur**
- **QS10**: **werkstukstatus: afkeur**

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

Met de functie **TOCHAR** wordt een numerieke waarde naar een stringparameter geconverteerd. Op deze wijze kunt u getalwaarden met stringvariabelen koppelen.

Q

STRING-FORMULE

TOCHAR

- Q-parameterfuncties kiezen
- Functie STRINGFORMULE kiezen
- Functie voor het converteren van een numerieke waarde naar een stringparameter kiezen
- Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de TNC moet converteren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de TNC moet worden meegeconverteerd en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: parameter Q50 naar stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.

Q

▶ Q-parameterfuncties kiezen

STRING-FORMULE

▶ Functie STRINGFORMULE kiezen

▶ Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen

SUBSTR

▶ 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 dat u wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen

▶ Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen



Let erop dat het eerste teken van een tekststring intern op positie 0 begint.

Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen

```
N37 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:

- Q-parameterfuncties kiezen
- Functie STRINGFORMULE kiezen
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de 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 ENT-toets bevestigen
- **Index voor systeemsleutel** invoeren. Definieert het formaat van de uit te lezen systeemtijd, met de ENT-toets bevestigen (zie beschrijving hieronder)
- **Arrayindex van de te lezen bron** heeft nog geen functie, met de toets NO ENT bevestigen
- **Naar tekst te converteren getal** heeft nog geen functie, met de toets NO ENT bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Deze functie is voor toekomstige uitbreidingen voorbereid. De parameters **IDX** en **DAT** hebben 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.

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

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 naar een numerieke waarde kiezen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de TNC moet converteren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```




Stringparameter controleren

Met de functie **INSTR** kunt u controleren of resp. waar zich een stringparameter in een andere stringparameter bevindt.



▶ Q-parameterfuncties kiezen



▶ 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

▶ Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen



Let erop dat het eerste teken van een tekststring intern op positie 0 begint.

Wanneer de TNC de te zoeken deelstring niet vindt, dan wordt de totale lengte van de te doorzoeken string opgeslagen (telling begint hier bij 1) 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

```
N37 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.



- 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 de 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
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen

```
N37 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 de 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

▶ Expressie tussen haakjes met de 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

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.10 Vooraf ingestelde Q-parameters

De TNC wijst waarden toe aan de Q-parameters Q100 t/m Q199. 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 **QS100** op.

Actieve gereedschapsradius: Q108

De actieve waarde van de gereedschapsradius wordt aan Q108 toegewezen. Q108 is samengesteld uit:

- Gereedschapsradius R (gereedschapstabel of **G99**-regel)
- Deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit de **T**-regel



De TNC slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

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.

De actieve waarde van de gereedschapslengte wordt aan Q114 toegewezen. Q114 is samengesteld uit:

- Gereedschapslengte L (gereedschapstabel of **G99**-regel)
- Deltawaarde DL uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DL uit de **T**-regel

De TNC slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop

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 tastkogel.

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

Werkstukstatus	Parameterwaarde
Goed	Q180
Nabewerken	Q181
Afkeur	Q182

Gemeten afwijking met cyclus 440	Parameterwaarde
X-as	Q185
Y-as	Q186
Z-as	Q187
Flag voor cycli	Q188

Gereedschapsmeting met BLUM-laser	Parameterwaarde
Gereserveerd	Q190
Gereserveerd	Q191
Gereserveerd	Q192
Gereserveerd	Q193

Gereserveerd voor intern gebruik	Parameterwaarde
Flag voor cycli	Q195
Flag voor cycli	Q196
Flag voor cycli (bewerkingspatronen)	Q197
Nummer van de laatst actieve meetcyclus	Q198

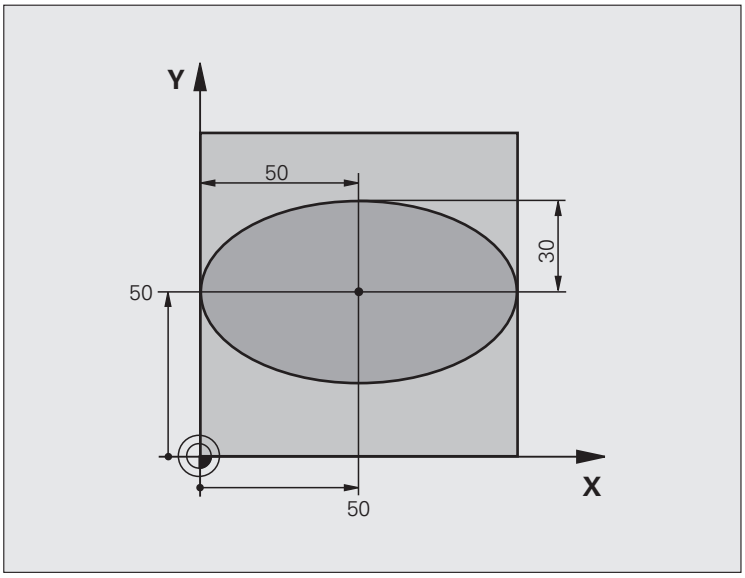
Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0

9.11 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: ellips

Programma-afloop

- 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
- Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius



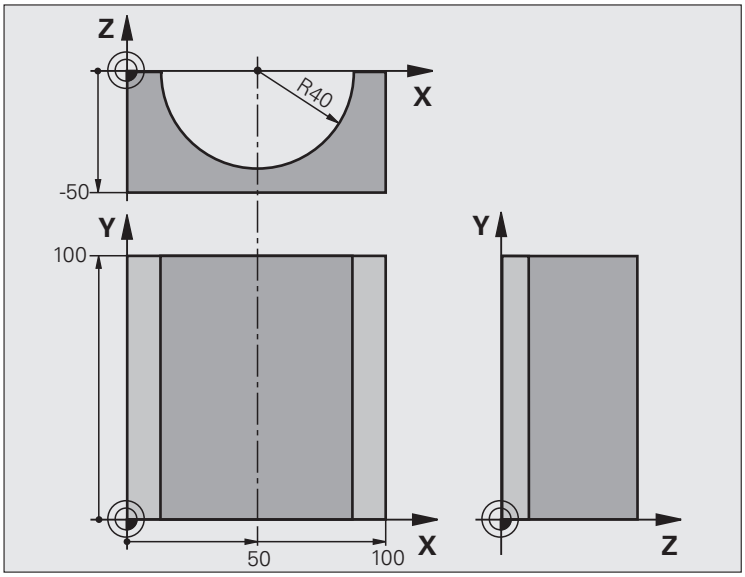
`%ELLIPS G71 *`	
`N10 Q1 = +50 *`	Midden X-as
`N20 Q2 = +50 *`	Midden Y-as
`N30 Q3 = +50 *`	X - halve as
`N40 Q4 = +30 *`	Y - halve as
`N50 Q5 = +0 *`	Starthoek in het vlak
`N60 Q6 = +360 *`	Eindhoek in het vlak
`N70 Q7 = +40 *`	Aantal berekeningsstappen
`N80 Q8 = +30 *`	Rotatiepositie van de ellips
`N90 Q9 = +5 *`	Freesdiepte
`N100 Q10 = +100 *`	Diepte-aanzet
`N110 Q11 = +350 *`	Freesaanzet
`N120 Q12 = +2 *`	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
`N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N160 T1 G17 S4000 *`	Gereedschapsoproep
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Gereedschap terugtrekken
`N180 L10,0 *`	Bewerking oproepen

N190 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N200 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
N220 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Hoekstap berekenen
N240 Q36 = +Q5 *	Starthoek kopiëren
N250 Q37 = +0 +0 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	X-coördinaat van het startpunt berekenen
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Startpunt benaderen in het vlak
N290 Z+Q12 *	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Hoek actualiseren
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Actuele X-coördinaat berekenen
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Actuele Y-coördinaat berekenen
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Volgende punt benaderen
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N390 G54 X+0 Y+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
N410 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %ELLIPS G71 *	

Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees

Programma-afloop

- 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
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



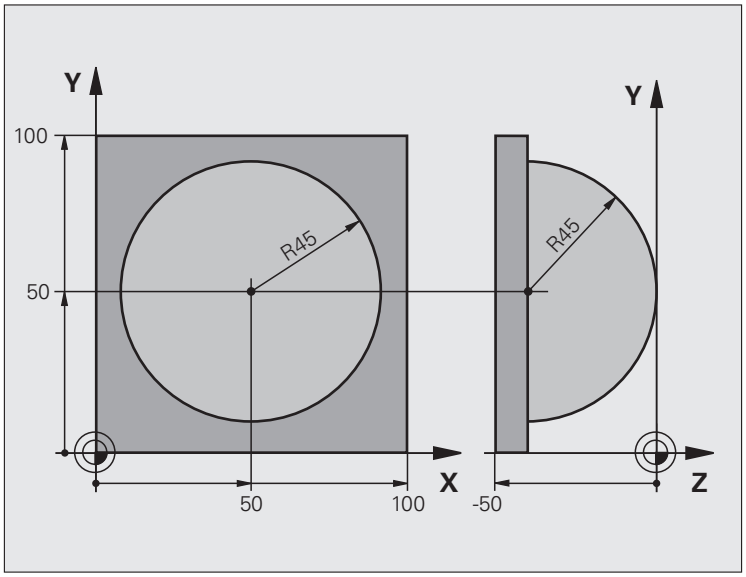
`%CILIN G71 *`	
`N10 Q1 = +50 *`	Midden X-as
`N20 Q2 = +0 *`	Midden Y-as
`N30 Q3 = +0 *`	Midden Z-as
`N40 Q4 = +90 *`	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
`N50 Q5 = +270 *`	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
`N60 Q6 = +40 *`	Cilinderradius
`N70 Q7 = +100 *`	Lengte van de cilinder
`N80 Q8 = +0 *`	Rotatiepositie in het vlak X/Y
`N90 Q10 = +5 *`	Overmaat cilinderradius
`N100 Q11 = +250 *`	Aanzet diepteverplaatsing
`N110 Q12 = +400 *`	Aanzet frezen
`N120 Q13 = +90 *`	Aantal sneden
`N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N160 T1 G17 S4000 *`	Gereedschapsoproep
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Gereedschap terugtrekken
`N180 L10,0 *`	Bewerking oproepen
`N190 Q10 = +0 *`	Overmaat terugzetten
`N200 L10,0`	Bewerking oproepen

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N220 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
N240 Q20 = +1 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N250 Q24 = +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Hoekstap berekenen
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
N280 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Voorpositioneren in de spilas
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Snede in lengterichting Y+
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Langs benaderde "boog" verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Snede in lengterichting Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N460 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %CILIN G71 *	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-afloop

- 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



`%KOGEL G71 *`	
`N10 Q1 = +50 *`	Midden X-as
`N20 Q2 = +50 *`	Midden Y-as
`N30 Q4 = +90 *`	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
`N40 Q5 = +0 *`	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
`N50 Q14 = +5 *`	Hoekstap in het werkbereik
`N60 Q6 = +45 *`	Kogelradius
`N70 Q8 = +0 *`	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
`N80 Q9 = +360 *`	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
`N90 Q18 = +10 *`	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
`N100 Q10 = +5 *`	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
`N110 Q11 = +2 *`	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
`N120 Q12 = +350 *`	Aanzet frezen
`N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N160 T1 G17 S4000 *`	Gereedschapsoproep
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Gereedschap terugtrekken

N180 L10,0 *	Bewerking oproepen
N190 Q10 = +0 *	Overmaat terugzetten
N200 Q18 = +5 *	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
N210 L10,0 *	Bewerking oproepen
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N230 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
N250 Q24 = +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
N270 Q28 = +Q8 *	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
N300 G73 G90 H+Q8 *	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
N310 G98 L1 *	Voorpositioneren in de spilas
N320 I+0 J+0 *	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Voorpositioneren in het vlak
N340 I+Q108 K+0 *	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, verplaatst met de gereedschapsradius
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Verplaatsen naar diepte
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Benaderde "boog" omhoog verplaatsen
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2

`N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *`	Eindhoek in het werkbereik benaderen
`N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *`	In de spilas terugtrekken
`N420 G00 G40 X+Q26 *`	Voorpositioneren voor volgende boog
`N430 Q28 = Q28 + Q18 *`	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
`N440 Q24 = +Q4 *`	Ruimtelijke hoek terugzetten
`N450 G73 G90 H+Q28 *`	Nieuwe rotatiepositie activeren
`N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *`	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
`N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *`	
`N480 G73 G90 H+0 *`	Rotatie terugzetten
`N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *`	Nulpuntverschuiving terugzetten
`N500 G98 L0 *`	Einde subprogramma
`N99999999 %KOGEL G71 *`	



10

Programmeren:
Additionele functies

10.1 Additionele M-functies en STOP invoeren

Basisprincipes

De additionele functies van de TNC - ook M-functies genoemd - besturen

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap



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.



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 aparte 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-afloop resp. de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een STOP-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:

STOP

- ▶ Onderbreking programma-afloop programmeren: toets STOP indrukken
- ▶ Additionele M-functie invoeren

NC-voorbeeldregels

```
N87 G36 M6
```

10.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel

Overzicht

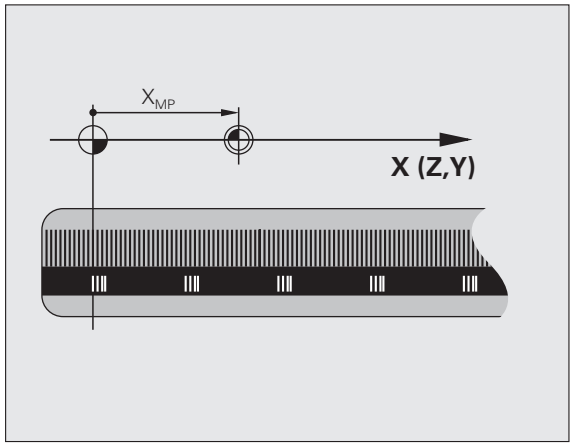
M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP Koelmiddel UIT			■
M1	Optionele programma-STOP Spil STOP Koelmiddel UIT (werkt niet in Programmatest)			■
M2	Programma STOP Spil STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 Wissen statusweergave (afhankelijk van machineparameter 7300)			■
M3	Spil AAN met de klok mee		■	
M4	Spil AAN tegen de klok in		■	
M5	Spil STOP			■
M6	Gereedschapswissel Spil STOP Programma STOP (afhankelijk van machineparameter 7440)			■
M8	Koelmiddel AAN		■	
M9	Koelmiddel UIT			■
M13	Spil AAN met de klok mee Koelmiddel AAN		■	
M14	Spil AAN tegen de klok in Koelmiddel aan		■	
M30	als M2			■

10.3 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
- een 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 466.

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 83.

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 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.

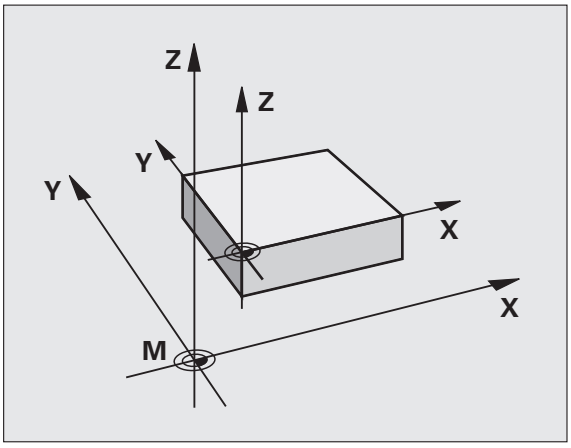
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

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 is, 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 567.

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 is.

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.

Let op: botsingsgevaar!

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.

10.4 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

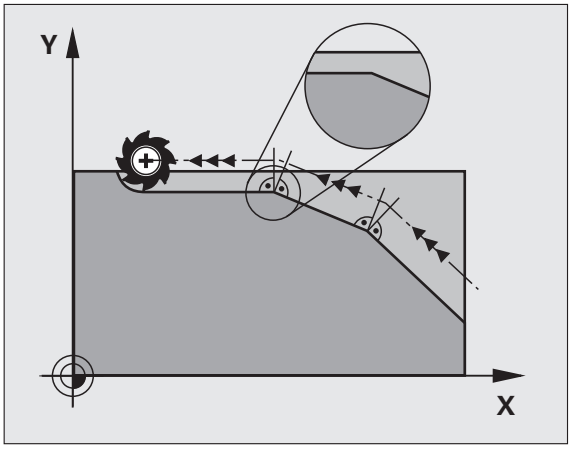
Het gereedschap wordt met constante baansnelheid door hoekige overgangen geleid: de hoeken worden afgerond en het werkstukoppervlak wordt gladder. Bovendien wordt de bewerkingstijd korter.

Toepassingsvoorbeeld: vlakken uit korte rechten.

Werking

M90 werkt alleen in de programmaregel waarin M90 is geprogrammeerd.

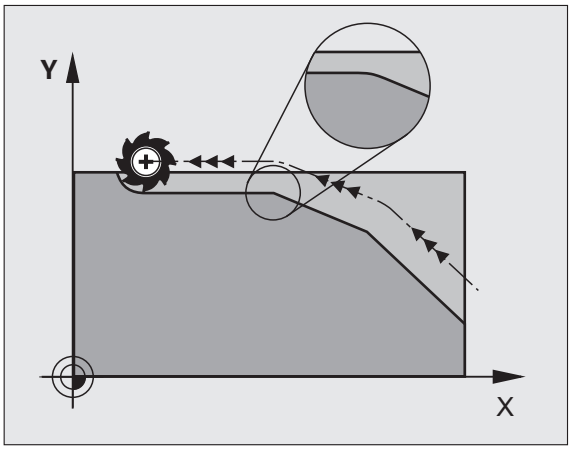
M90 wordt actief aan het begin van de regel. Er moet bedrijf met sleepafstand worden geselecteerd.



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 gebruikershandboek Cycli, cyclus 32 TOLERANTIE).



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 **T**.

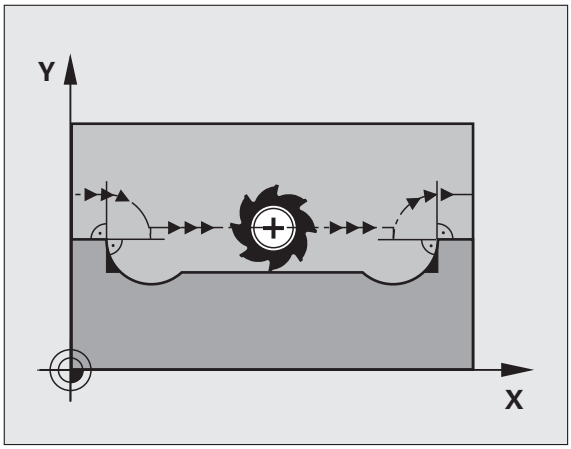
T kan ook via Q-parameters worden vastgelegd (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 264).

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-afloop en komt met de foutmelding "Gereedschapsradius te groot".



Instelling met M97

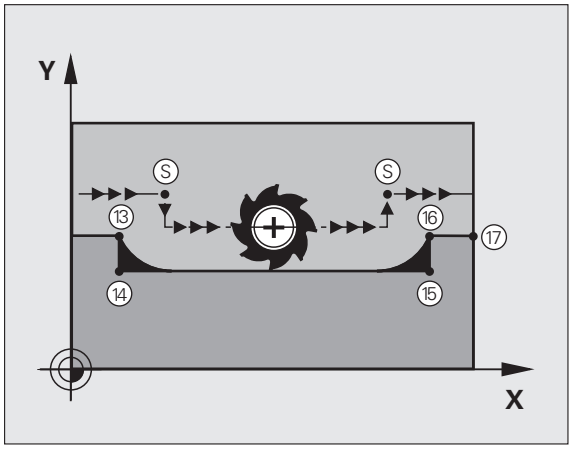
De TNC bepaalt een baansnijpunt voor de contourelementen – zoals bij de binnenhoeken – en verplaatst het gereedschap over dit punt.

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 325)!

Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel waarin M97 geprogrammeerd is.



De contourhoek wordt met M97 niet volledig bewerkt. Het kan zijn dat de contourhoek met een kleiner gereedschap moet worden nabewerkt.

NC-voorbeeldregels

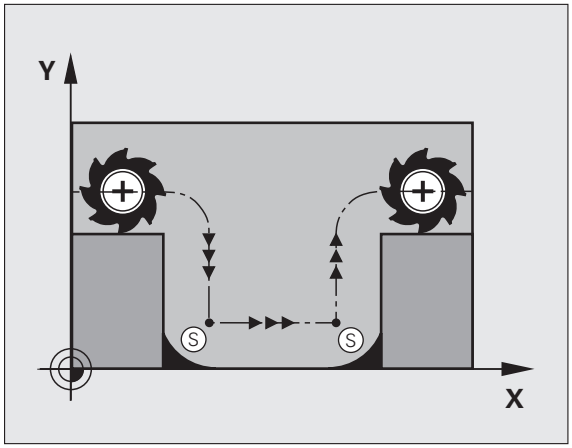
`N50 T20 G01 ...*`	Gereedschap met grote gereedschapsradius
`...`	
`N130 X ... Y ... F ... M97 *`	Contourpunt 13 benaderen
`N140 G91 Y-0,5 ... F ... *`	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
`N150 X+100 ... *`	Contourpunt 15 benaderen
`N160 Y+0,5 ... F ... M97 *`	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
`N170 G90 X ... Y ... *`	Contourpunt 17 benaderen

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

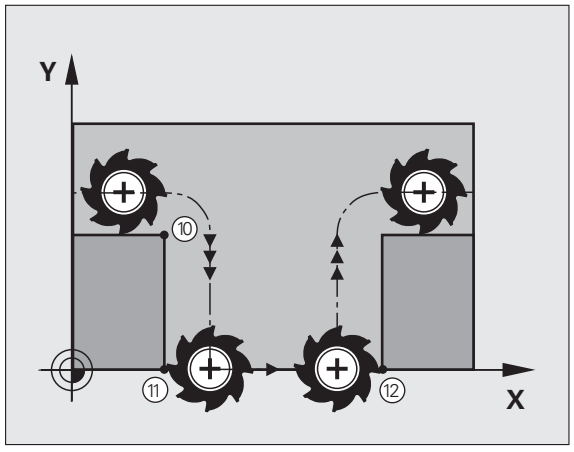
M98 werkt alleen in de programmaregels waarin M98 geprogrammeerd is.

M98 wordt actief aan het einde van de regel.

NC-voorbeeldregels

Na elkaar de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```



Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

Instelling met M103



Aanzetreductie met M103 is alleen actief wanneer bit4 in MP7440=1 is ingesteld.

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):
`N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *`	500
`N180 Y+50 *`	500
`N190 G91 Z-2,5 *`	100
`N200 Y+5 Z-5 *`	141
`N210 X+50 *`	500
`N220 G90 Z+5 *`	500

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.



Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Bij zeer kleine buitenhoeken verhoogt de TNC de aanzet eventueel zodanig dat het gereedschap of werkstuk beschadigd kunnen raken. **M109** bij kleine buitenhoeken voorkomen.

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 (speciaal geval).

Wanneer **M109** of **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus met een nummer groter dan 200 wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbogen binnen deze 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

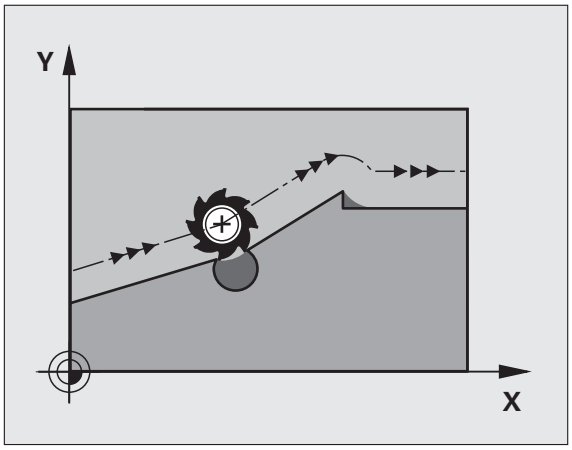
Standaardinstelling

Wanneer de gereedschapsradius groter is dan een contourtrap die met een gecorrigeerde radius moet worden uitgevoerd, dan onderbreekt de TNC de programma-afloop en toont een foutmelding. M97 (zie "Contourtrapjes bewerken: M97" op bladzijde 319) 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 zijn, te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie. Hierdoor is het mogelijk afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius te compenseren.



Het aantal regels (maximaal 99) dat de TNC vooraf berekent, wordt met LA (Engels: **L**ook **A**head: 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 **G41** of **G42** bevat. M120 werkt vanaf deze regel totdat

- de radiuscorrectie met **G40** wordt opgeheven
- M120 LA0 wordt geprogrammeerd
- M120 zonder LA wordt geprogrammeerd
- met **%** een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **G80** 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 **G25** en **G24** worden toegepast, mogen de regels voor en na **G25** resp. **G24** alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Voordat de hieronder genoemde functies worden toegepast, moeten M120 en de radiuscorrectie worden opgeheven:
  - Cyclus **G60** Tolerantie
  - Cyclus **G80** Bewerkingsvlak
  - PLANE-functie
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM (alleen klaartekstdialoog)
  - WRITE TO KINEMATIC (alleen klaartekstdialoog)

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de programma-afloop-werkstanden zoals in het bewerkingsprogramma vastgelegd.

Instelling met M118

Met M118 kunt u tijdens de programma-afloop 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-afloop moet met het handwiel in bewerkingsvlak X/Y ± 1 mm en in rotatie-as B ±5° van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 werkt altijd in het oorspronkelijke coördinatensysteem, ook als de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is!

M118-waarden voor lineaire assen worden door de TNC in MM-programma's in de maateenheid mm en in INCH-programma's in de maateenheid inch geïnterpreteerd.

M118 werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer!

M118 is in combinatie met de botsingsbewaking DCM alleen in gestopte toestand (STIB knippert) mogelijk. Wanneer u probeert met handwiel-override te verplaatsen, komt de TNC met een foutmelding.

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de programma-afloop-werkstanden zoals in het bewerkingsprogramma 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 is.

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

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 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** altijd een gereedschapsoproep met gereedschapsas definiëren, anders is de verplaatsingsrichting niet gedefinieerd.

Let op: botsingsgevaar!

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 zijn!

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.

Let op: botsingsgevaar!

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 is.

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 **N99999999 %....** 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 is.

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 is.

M143 wordt actief aan het begin van de regel.

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



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 166).

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 op: botsingsgevaar!

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

M148 werkt zolang tot de functie met 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-afloop met een foutmelding, wanneer het gereedschap in een positioneerregel het actieve werkbereik zou verlaten. De foutmelding volgt voordat de positioneerregel wordt uitgevoerd.

Instelling met M150

Ligt het eindpunt van een 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.



Let op: botsingsgevaar!

Let erop dat de benaderingsbaan naar de volgens de M150-regel geprogrammeerde positie eventueel aanzienlijk kan veranderen!

M150 werkt ook op grenzen van het verplaatsingsbereik die met de MOD-functie gedefinieerd zijn.

M150 werkt ook wanneer de functie handwiel-override actief is. De TNC verplaatst het gereedschap dan met de vastgelegde maximumwaarde van de handwiel-override minder ver in de richting van de eindschakelaar.

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 zijn!

Werking

M150 werkt alleen bij rechte-regels en in de programmaregel waarin M150 geprogrammeerd is.

M150 wordt actief aan het begin van de regel.

10.5 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-afloop 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 baan uitgeven: M201

Instelling met M201

M201 geeft de spanning afhankelijk van de afgelegde baan 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 volt
Tijd 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.



11

Programmeren: speciale functies

11.1 Overzicht Speciale functies

De TNC stelt de volgende, krachtige speciale functies beschikbaar voor allerlei toepassingen:

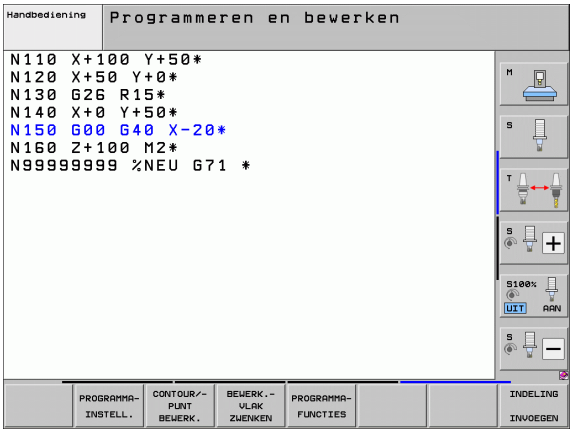
Functie	Beschrijving
Dynamische botsingsbewaking DCM met geïntegreerd spanmiddelbeheer (software-optie)	Bladzijde 339
Globale programma-instellingen GS (software-optie)	Bladzijde 357
Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)	Bladzijde 368
Werken met tekstbestanden	Bladzijde 379
Werken met snijgegevenstabellen	Bladzijde 384

Via de toets SPEC FCT en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de TNC. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Speciale functies kiezen



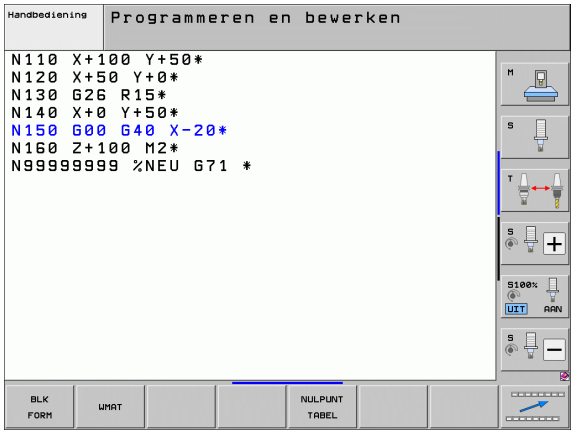
Functie	Softkey	Beschrijving
Programma-instellingen definiëren	PROGRAMMA-INSTELL.	Bladzijde 337
Functies voor contour- en puntbewerkingen	CONTOUR/-PUNT BEWERK.	Bladzijde 337
PLANE-functie definiëren	BEWERK.-VLAK ZWENKEN	Bladzijde 395
Diverse DIN/ISO-functies definiëren	PROGRAMMA-FUNCTIES	Bladzijde 338
Onderverdelingspunt definiëren	INDELING INVOEGEN	Bladzijde 142

Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

▶ Menu Programma-instellingen kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Onbewerkt werkstuk definiëren	BLK FORM	Bladzijde 103
Materiaal definiëren	WMAT	Bladzijde 385
Nulpunttabel kiezen	NULPUNT TABEL	Zie gebruikers-handboek Cycli

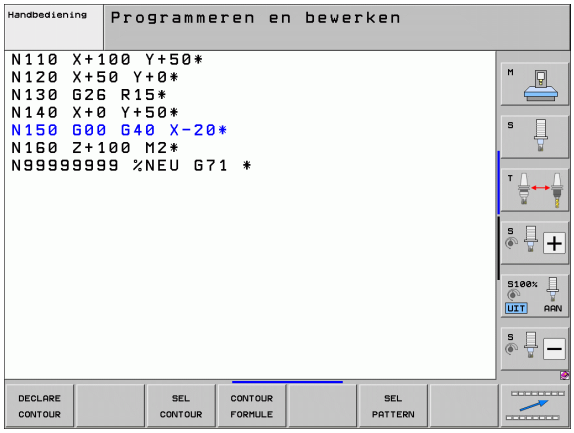


Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Contourbeschrijving toewijzen	DECLARE CONTOUR	Zie gebruikers-handboek Cycli
Contourdefinitie kiezen	SEL CONTOUR	Zie gebruikers-handboek Cycli
Ingewikkelde contourformule definiëren	CONTOUR FORMULE	Zie gebruikers-handboek Cycli
Puntenbestand met bewerkingsposities kiezen	SEL PATTERN	Zie gebruikers-handboek Cycli



Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Menu voor het definiëren van diverse klaartekstfuncties kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Stringfuncties definiëren	STRING FUNCTIES	Bladzijde 287



11.2 Dynamische botsingsbewaking (software-optie)

Functie



De dynamische botsingsbewaking **DCM** (Engels: **D**ynamic **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 en ook tijdens de programmatest bewaakt worden. Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een bepaalde afstand, komt de TNC bij de programmatest en de bewerking met een foutmelding.

De TNC kan de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking in alle machinewerkstanden en in de werkstand Programmatest grafisch weergeven (zie "Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)" op bladzijde 343).

De TNC bewaakt ook het actieve gereedschap met de in de gereedschapstabel ingevoerde lengte en de ingevoerde radius tegen botsingen (bij cilindrisch gereedschap). Voor zover u voor het desbetreffende gereedschap een eigen gereedschapshouder-kinematiek, inclusief een beschrijving van objecten met botsingsbewaking hebt gedefinieerd en aan het gereedschap hebt toegewezen in de kolom KINEMATIC van de gereedschapstabel, bewaakt de TNC ook deze gereedschapshouder (zie "Kinematica van GS-houder" op bladzijde 175).

Bovendien kunnen ook eenvoudige spanmiddelen in de botsingsbewaking worden geïntegreerd (zie "Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)" op bladzijde 345).

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 de machinecomponenten tegen een botsing beschermen waarvan de afmetingen en positie in het machinecoördinatensysteem door uw machinefabrikant correct zijn gedefinieerd.
- De TNC kan het gereedschap alleen bewaken wanneer in de gereedschapstabel een **positieve gereedschapsradius** is gedefinieerd. Een gereedschap met radius 0 (komt vaak voor bij boorgereedschap) kan niet door de TNC worden bewaakt. Er volgt daarom een foutmelding.
- De TNC kan alleen gereedschap bewaken waarvoor u **positieve gereedschapslengtes** hebt gedefinieerd.
- Bij bepaalde gereedschappen (bijv. bij freeskoppen) kan de diameter die eventueel een botsing veroorzaakt, groter zijn dan de bij de gereedschapscorrectiegegevens gedefinieerde afmetingen.
- De functie "Handwiel-override" (M118 en globale programma-instellingen) is in combinatie met de botsingsbewaking alleen in gestopte toestand (STIB knippert) mogelijk. Om M118 zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u DCM 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

Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden

In de werkstanden **Handbediening** of **El. handwiel** stopt de TNC een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan 3 tot 5 mm. In dat geval komt de TNC met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

Wanneer u de beeldschermindeling zo hebt gekozen dat links posities en rechts objecten met botsingsbewaking worden weergegeven, dan geeft de TNC de botsende objecten bovendien rood weer.

Nadat de botsingswaarschuwing is weergegeven, is een machinebeweging met de richtingstoets of het handwiel alleen 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.

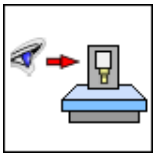
Bewegingen waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft, zijn niet toegestaan zolang de botsingsbewaking actief is.

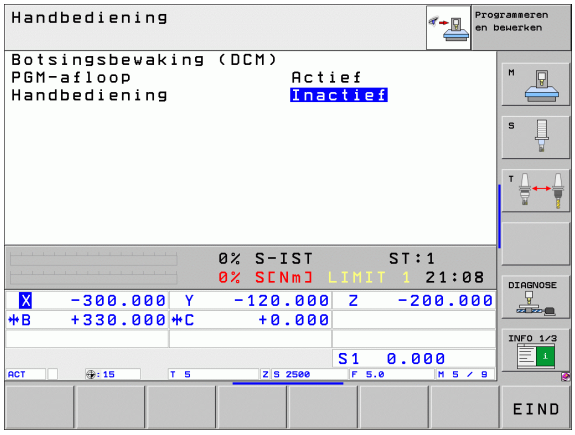
Botsingsbewaking uitschakelen

Wanneer u de afstand tussen objecten met botsingsbewaking door gebrek aan ruimte moet verkleinen, moet de botsingsbewaking worden uitgeschakeld.

Botsingsgevaar!

Wanneer u de botsingsbewaking hebt uitgeschakeld, 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 uitschakelen van de botsingsbewaking kiezen



▶ Menu-item **Handbediening** kiezen

▶ Botsingsbewaking uitschakelen: de ENT-toets indrukken; het symbool voor de botsingsbewaking in de werkstandregel knippert

▶ Assen handmatig verplaatsen; let op de verplaatsingsrichting

▶ Botsingsbewaking weer inschakelen: de ENT-toets indrukken

Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf

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

Wanneer de botsingsbewaking actief is, toont de TNC in de digitale uitlezing het symbool .

Wanneer u de botsingsbewaking hebt uitgeschakeld, knippert het symbool voor de botsingsbewaking in de werkstandregel.

Let op: botsingsgevaar!

De functies M140 (zie "Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140" op bladzijde 328) en M150 (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 332) kunnen eventueel tot niet-geprogrammeerde bewegingen leiden, als bij het uitvoeren van deze functies door de TNC een botsing wordt herkend!

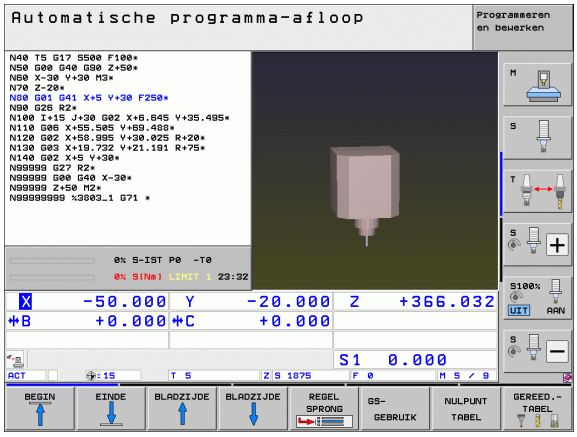
De TNC bewaakt de bewegingen regelgewijs en geeft daarom een botsingswaarschuwing in de regel die een botsing zou veroorzaken, en onderbreekt de programma-afloop. Een aanzetreductie zoals bij handbediening vindt over het algemeen niet plaats.

Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)

Via de toets voor de beeldschermindeling kunt u de op uw machine gedefinieerde machinevaste objecten met botsingsbewaking en de ingemeten spanmiddelen driedimensionaal laten weergeven (zie "Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel" op bladzijde 82)

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	
Coördinatensystemen weergeven/verbergen die door transformaties in de kinematicabeschrijving ontstaan	
Functies voor draaien, roteren en zoomen	



Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest

Toepassing

Met deze functie kan al vóór het afwerken een botsingstest worden uitgevoerd.

Voorwaarden

Om een grafische simulatietest te kunnen uitvoeren, moet uw machinefabrikant deze functie hebben vrijgegeven.

Botsingstest uitvoeren

Het referentiepunt voor de botsingstest legt u in de MOD-functie "Onbew. werkstuk in werkbereik" vast (zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven" op bladzijde 567)!

- Werkstand Programmatest kiezen
- Het op botsing te testen programma kiezen
- Beeldschermindeling PROGRAMMA+KINEMATICA of KINEMATICA kiezen
- Softkeybalk twee keer omschakelen
- Botsingstest op AAN zetten
- Softkeybalk twee keer terugschakelen
- Programmatest starten

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:

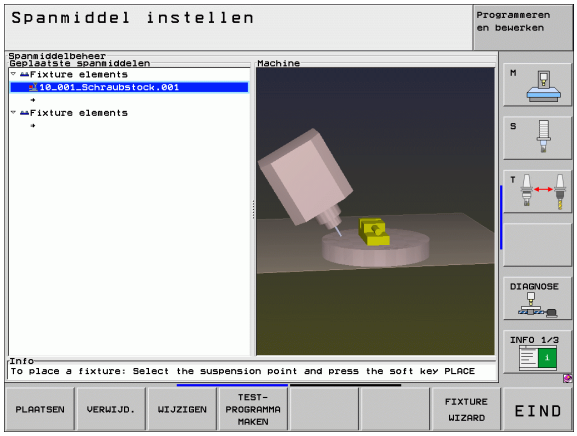
Functie	Softkey
Omschakelen tussen draadmodel en volume-aanzicht	
Omschakelen tussen volume-aanzicht en transparant aanzicht	
Coördinatensystemen weergeven/verbergen die door transformaties in de kinematicabeschrijving ontstaan	
Functies voor draaien, roteren en zoomen	

11.3 Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)

Basisprincipes

Om de spanmiddelbewaking te kunnen gebruiken, moet uw machinefabrikant de toegestane plaatsingspunten in de kinematicabeschrijving hebben gedefinieerd. Raadpleeg het machinehandboek!

Uw machine moet over een schakelend 3D-tastsysteem voor het opmeten van werkstukken beschikken, anders kan het spanmiddel niet op de machine worden geplaatst.



Via het spanmiddelbeheer in Handbediening kunt u eenvoudige spanmiddelen in het werkbereik van de machine plaatsen, om een botsingsbewaking tussen gereedschap en spanmiddel te realiseren.

Er zijn meer stappen nodig om het spanmiddel te kunnen plaatsen:

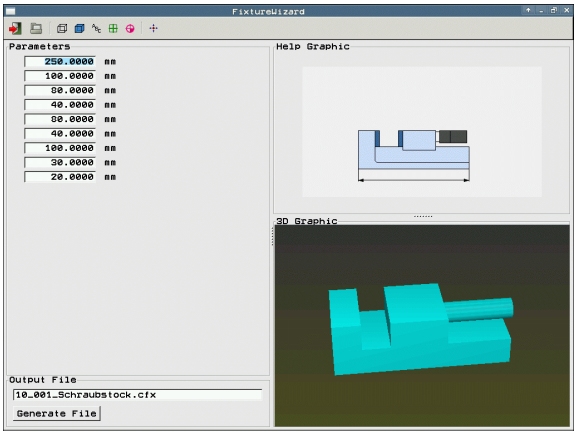
- **Spanmiddelsjabloon modelleren**
  HEIDENHAIN stelt op de HEIDENHAIN-website spanmiddelsjablonen (bijv. machineklemmen of klauwplaten) in een spanmiddelbibliotheek beschikbaar (zie "Spanmiddelsjablonen" op bladzijde 346), die met pc-software zijn gemaakt (KinematicsDesign). Uw machinefabrikant kan extra spanmiddelsjablonen modelleren en aan u beschikbaar stellen. Spanmiddelsjablonen hebben de bestandsextensie **cft**
- **Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard**
  Met de FixtureWizard (fixture = Engelse term voor spaninrichting) definieert u de precieze afmetingen van het spanmiddel door parametrisering van de spanmiddelsjabloon. De FixtureWizard is binnen het spanmiddelbeheer van de TNC beschikbaar. Hiermee wordt een plaatsbaar spanmiddel gegenereerd met concrete, door u te definiëren afmetingen (zie "Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard" op bladzijde 346). Plaatsbare spanmiddelen hebben de bestandsextensie **cft**
- **Spanmiddel op de machine plaatsen**
  In een interactief menu wordt u door de TNC door het eigenlijke inmeetproces geleid. Het inmeten omvat in hoofdzaak het uitvoeren van diverse tastfuncties aan het spanmiddel en het invoeren van variabelen (bijv. de afstand tussen de klauwen van een machineklem) (zie "Spanmiddel op de machine plaatsen" op bladzijde 348)
- **Positie van het ingemeten spanmiddel controleren**
  Nadat u het spanmiddel hebt geplaatst, kunt u eventueel door de TNC een meetprogramma laten maken waarmee u de actuele positie van het te plaatsen spanmiddel met de nominale positie kunt laten controleren. De TNC komt met een foutmelding bij te grote afwijkingen tussen de nominale en actuele positie (zie "Positie van het ingemeten spanmiddel controleren" op bladzijde 350)

Spanmiddelsjablonen

HEIDENHAIN stelt diverse spanmiddelsjablonen in een spanmiddelbibliotheek beschikbaar. Indien gewenst, kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN (e-mailadres: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) of uw machinefabrikant.

Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard

Met de FixtureWizard maakt u op basis van een spanmiddelsjabloon een spanmiddel met exacte afmetingen. HEIDENHAIN stelt spanmiddelsjablonen voor standaard-spanmiddelen beschikbaar. U kunt eventueel ook spanmiddelsjablonen van uw machinefabrikant ontvangen.



Voordat u de FixtureWizard start, moet u de te parametriseren spanmiddelsjabloon naar de TNC hebben gekopieerd!

SPANMID. BEHEER

- Spanmiddelbeheer oproepen

FIXTURE WIZARD

- FixtureWizard starten: de TNC opent het menu voor parametrisering van spanmiddelsjablonen

- Spanmiddelsjabloon kiezen: de TNC opent het keuzevenster voor een spanmiddelsjabloon (bestanden met bestandsextensie **CFT**)
- Met de muis de te parametriseren spanmiddelsjabloon selecteren en met de toets **Openen** bevestigen
- Alle in het linkervenster getoonde spanmiddelparameters invoeren, cursor met de pijltoetsen naar het volgende invoerveld verplaatsen. De TNC actualiseert, nadat de waarden zijn ingevoerd, het 3D-aanzicht van het spanmiddel in het venster rechtsonder. Voor zover beschikbaar, toont de TNC rechtsboven in het venster een helpscherm waarin de in te voeren spanmiddelparameters grafisch worden weergegeven
- Naam van het geparametriseerde spanmiddel in het invoerveld **Uitvoerbestand** invoeren en met de knop **Bestand genereren** bevestigen. Er hoeft geen bestandsextensie (**CFX** voor geparametriseerde spanmiddelen) te worden ingevoerd

- FixtureWizard afsluiten

FixtureWizard bedienen

De FixtureWizard wordt primair met de muis bediend. De beeldschermindeling kan door het slepen van de scheidingslijnen zo worden ingesteld dat **Parameters**, **Helpscherm** en **Grafische 3D-weergave** in de door u gewenste grootte door de TNC worden weergegeven.

De weergave van de **Grafische 3D-weergave** kan als volgt worden gewijzigd:

- Model vergroten/verkleinen:
  door te draaien aan het muiswieltje wordt het model vergroot of verkleind
- Model verplaatsen:
  door te draaien aan het muiswieltje en gelijktijdig de muis te bewegen, wordt het model verplaatst
- Model roteren:
  door de rechtermuisknop ingedrukt te houden en gelijktijdig de muis te bewegen, wordt het model geroteerd

Bovendien beschikt u over pictogrammen. Door hierop te klikken, kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

Functie	Pictogram
FixtureWizard afsluiten	
Spanmiddelsjabloon (bestanden met bestandsextensie **CFT**) kiezen	
Omschakelen tussen draadmodel en volume-aanzicht	
Omschakelen tussen volume-aanzicht en transparant aanzicht	
Weergeven/verbergen van de aanduidingen van de in het spanmiddel gedefinieerde objecten met botsingsbewaking	
Weergeven/verbergen van de in het spanmiddel gedefinieerde testposities (geen functie in ToolHolderWizard)	
Weergeven/verbergen van de in het spanmiddel gedefinieerde inmeetpunten (geen functie in ToolHolderWizard)	
Uitgangspositie van 3D-aanzicht herstellen	

Spanmiddel op de machine plaatsen

Voordat u een spanmiddel plaatst, het tastsysteem inspannen!

SPANMID. BEHEER

▶ Spanmiddelbeheer oproepen

PLAATSEN

▶ Spanmiddel kiezen: de TNC opent het menu voor spanmiddelselectie en toont in het linkervenster alle in de actieve directory beschikbare spanmiddelen. Spanmiddelen hebben de bestandsextensie **CFX**

▶ In het linkervenster met de muis of pijltoetsen een spanmiddel kiezen. De TNC toont in het rechtervenster een voorbeeld van het geselecteerde spanmiddel

VERDER

▶ Spanmiddel overnemen: de TNC bepaalt de vereiste **Meetreeks** en toont deze in het linkervenster. Het spanmiddel wordt in het rechtervenster weergegeven. Inmeetpunten worden op het spanmiddel aangeduid met een gekleurd referentiepuntsymbool. Bovendien wordt door nummering aangegeven in welke volgorde het spanmiddel moet worden ingemeten

START HANDMATIG METEN

▶ Inmeetproces starten: de TNC toont een softkeybalk met toegestane tastfuncties voor de desbetreffende meting

TASTEN

▶ Vereiste tastfuncties selecteren: de TNC bevindt zich in het menu voor handmatig tasten. Beschrijving van de tastfuncties: Zie "Overzicht", bladzijde 489

▶ aan het einde van het tasten toont de TNC de vastgestelde meetwaarden op het beeldscherm

VERDER

▶ Meetwaarden overnemen: de TNC beëindigt het inmeetproces, vinkt dit af in de meetreeks en plaatst de cursor op de volgende taak

WAARDE OVER-NEMEN

▶ Wanneer voor het spanmiddel een waarde moet worden ingevoerd, toont de TNC onderaan het beeldscherm een invoerveld. Opgevraagde waarde (bijv. spanbreedte van een machineklem) invoeren en met de softkey WAARDE OVERNEMEN bevestigen

VOL-TOOIEN

▶ Wanneer alle inmeettaken door de TNC zijn afgevinkt: met de softkey VOLTOOIEN

De meetreeks is in de spanmiddelsjabloon vastgelegd. U moet de meetreeks stapsgewijs van boven naar beneden doorlopen.

Bij meervoudige opspanningen moet elk spanmiddel afzonderlijk worden geplaatst.

Spanmiddel wijzigen

Er kunnen alleen ingevoerde waarden worden gewijzigd. De positie van het spanmiddel op de machinetafel kan naderhand niet meer worden gecorrigeerd. Wanneer u de positie van het spanmiddel wijzigt, moet het worden verwijderd en opnieuw worden geplaatst!

SPANMID. BEHEER

- Spanmiddelbeheer oproepen
- Met de muis of met de pijltoetsen het te wijzigen spanmiddel kiezen: de TNC markeert het gekozen spanmiddel in het machine-aanzicht met een kleur

WIJZIGEN

- Gekozen spanmiddel wijzigen: de TNC toont in het venster **Meetreeks** de spanmiddelparameters die kunnen worden gewijzigd
- Het verwijderen met de softkey JA bevestigen of met de softkey NEE annuleren

Spanmiddel verwijderen

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u een spanmiddel verwijdert, bewaakt de TNC dit spanmiddel niet langer, ook niet wanneer het nog op de machinetafel is opgespannen!

SPANMID. BEHEER

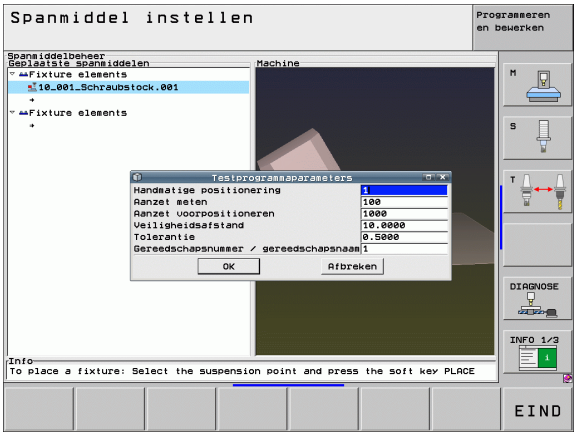
- Spanmiddelbeheer oproepen
- Met de muis of met de pijltoetsen het te verwijderen spanmiddel kiezen: de TNC markeert het gekozen spanmiddel in het machine-aanzicht met een kleur

VERWIJD.

- Geselecteerd spanmiddel verwijderen
- Het verwijderen met de softkey JA bevestigen of met de softkey NEE annuleren

Positie van het ingemeten spanmiddel controleren

Om ingemeten spanmiddelen te controleren, kunt u door de TNC een testprogramma laten genereren. Het testprogramma moet in de werkstand Automatische programma-afloop worden afgewerkt. De TNC tast daarbij testposities die door de spanmiddel-designer in de spanmiddelsjabloon zijn vastgelegd, en verwerkt deze. Het testresultaat wordt in een protocol op het beeldscherm getoond en in een protocolbestand opgeslagen.



De TNC slaat testprogramma's in principe altijd op in de directory **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

SPANMID. BEHEER

- Spanmiddelbeheer oproepen
- In het venster **Geplaatste spanmiddelen** het te controleren spanmiddel met de muis markeren: de TNC geeft het gemarkeerde spanmiddel in het 3D-aanzicht met een andere kleur weer

TEST-PROGRAMMA MAKEN

- Dialoog voor het aanmaken van het testprogramma starten: de TNC opent het venster voor invoer van de **testprogrammaparameters**
- **Handmatige positionering**: vastleggen of het tastsysteem handmatig of automatisch tussen de afzonderlijke testposities moet worden gepositioneerd:
  1: handmatig positioneren; elke testpositie moet met de asrichtingstoetsen worden benaderd en het meten moet met NC-start worden bevestigd
  0: testprogramma wordt volautomatisch uitgevoerd, nadat u het tastsysteem handmatig op veilige hoogte hebt voorgepositioneerd
- **Aanzet meten**:
  aanzet van tastsysteem in mm/min voor het meten. Invoerbereik 0 t/m 3000
- **Aanzet voorpositioneren**:
  positioneeraanzet in mm/min voor het benaderen van de afzonderlijke meetposities. Invoerbereik 0 t/m 99999,999

- **Veiligheidsafstand**:
  veiligheidsafstand tot het meetpunt die de TNC bij het voorpositioneren moet aanhouden. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie**:
  maximaal toegestane afwijking tussen de nominale en actuele positie van de betreffende testposities. Invoerbereik 0 t/m 99999,999. Als een testpositie de tolerantie overschrijdt, komt de TNC met een foutmelding
- **Gereedschapsnummer/gereedschapsnaam**:
  gereedschapsnummer of -naam van het tastsysteem. Invoerbereik 0 t/m 30000,9 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen. Bij de invoer van namen de gereedschapsnaam tussen enkele aanhalingstekens plaatsen

ENT

- Invoer bevestigen: de TNC maakt het testprogramma aan, toont de naam van het testprogramma in een apart venster en vraagt of u het testprogramma wilt uitvoeren
- Met NEE beantwoorden als u het testprogramma later wilt uitvoeren, met JA beantwoorden als u het testprogramma direct wilt uitvoeren
- Wanneer u met JA hebt bevestigd, gaat de TNC naar de werkstand Automatische programma-afloop en selecteert automatisch het eerst aangemaakte testprogramma

I

- Testprogramma starten: de TNC vraagt u het tastsysteem handmatig zo voor te positioneren dat het op veilige hoogte staat. Volg de instructies in het aparte venster op

I

- Meetproces starten: de TNC benadert achtereenvolgens elke testpositie. U legt daarbij met de softkey de positioneerstrategie vast. Telkens met NC-start bevestigen
- Aan het einde van het testprogramma toont de TNC in een apart venster de afwijkingen van de nominale positie. Als een testpositie buiten de tolerantie ligt, verschijnt er een fouttekst in het aparte venster

Opspanningen beheren

Ingemeten spanmiddelen kunt u via de archieffunctie opslaan en herstellen. Deze functie is met name nuttig voor nulpuntspansystemen en versnelt de instelprocedure aanzienlijk.

Opspanningen beheren

De volgende functies zijn in het beheer van opspanningen beschikbaar:

Functie	Softkey
Opspanning opslaan	
Opgeslagen opspanning laden	
Opgeslagen opspanning kopiëren	
Opgeslagen opspanning hernoemen	
Opgeslagen opspanning wissen	

Opspanning opslaan



- Evt. spanmiddelbeheer oproepen
- Met de pijltoetsen het spanmiddel kiezen dat u wilt opslaan



- Archieffunctie selecteren: de TNC toont een venster en toont de reeds opgeslagen opspanningen



- Actief spanmiddel in een archief (zipbestand) opslaan: de TNC toont een venster waarin u de archiefnaam kunt definiëren
- Gewenste bestandsnaam invoeren en met de softkey JA bevestigen: de TNC slaat het ziparchief op in een vaste archiefmap (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

Opspanning laden



- Evt. spanmiddelbeheer oproepen
- Evt. met pijltoetsen het invoegpunt selecteren waarbij u een opgeslagen opspanning wilt herstellen



- Archieffunctie selecteren: de TNC toont een venster en toont de reeds opgeslagen opspanningen
- Met de pijltoetsen de opspanning selecteren die u wilt herstellen



- Geselecteerde opspanning laden: de TNC activeert de geselecteerde opspanning en geeft het spanmiddel in de opspanning grafisch weer



Wanneer u de opspanning bij een ander invoegpunt herstelt, moet u de desbetreffende dialoogvraag van de TNC met de softkey JA bevestigen.

11.4 Gereedschapsbeheer (software-optie DCM)

Basisprincipes



Uw machinefabrikant moet de TNC voor deze functie hebben aangepast. Raadpleeg het machinehandboek.

Analoog aan de spanmiddelbewaking kunnen ook gereedschapshouders in de botsingsbewaking worden geïntegreerd.

Er zijn meer stappen nodig om gereedschapshouders voor de botsingsbewaking te kunnen activeren:

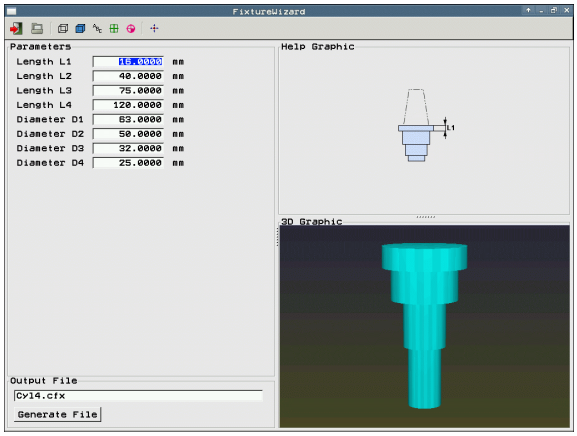
- **Gereedschapshouders modelleren**
  HEIDENHAIN stelt op de HEIDENHAIN-website gereedschapshoudersjablonen beschikbaar die met pc-software zijn gemaakt (KinematicsDesign). Uw machinefabrikant kan extra gereedschapshoudersjablonen modelleren en aan u beschikbaar stellen. Gereedschapshoudersjablonen hebben de bestandsextensie **cft**
- **Gereedschapshouder parametriseren: ToolHolderWizard**
  Met de ToolHolderWizard (toolholder = Engelse term voor gereedschapshouder) definieert u de precieze afmetingen van de houder door parametrisering van de gereedschapshoudersjabloon. De ToolHolderWizard roept u vanuit de gereedschapstabel op wanneer u kinematica van de gereedschapshouder aan een gereedschap wilt toewijzen. Geparametriseerde gereedschapshouder hebben de bestandsextensie **cfx**
- **Gereedschapshouder activeren**
  In de gereedschapstabel TOOL.T wijst u aan een gereedschap in de kolom **KINEMATIC** de gewenste gereedschapshouder toe (zie "Kinematica van gereedschapshouder toewijzen" op bladzijde 175)

Gereedschapshoudersjablonen

HEIDENHAIN stelt diverse gereedschapshoudersjablonen beschikbaar. Indien gewenst, kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN (e-mailadres: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) of uw machinefabrikant.

Gereedschapshouder parametriseren: ToolHolderWizard

Met de ToolHolderWizard maakt u op basis van een gereedschapshoudersjabloon een gereedschapshouder met exacte afmetingen. HEIDENHAIN stelt daarvoor sjablonen beschikbaar. U kunt eventueel ook gereedschapshoudersjablonen van uw machinefabrikant ontvangen.



Voordat u de ToolHolderWizard start, moet u de te parametriseren gereedschapshoudersjabloon naar de TNC hebben gekopieerd!

Ga als volgt te werk om kinematica van de gereedschapshouder aan een gereedschap toe te wijzen:

- Willekeurige machinewerkstand kiezen
- Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken
- Softkey BEWERKEN op "AAN" zetten
- Laatste softkeybalk kiezen
- Lijst met de beschikbare kinematica weergeven: de TNC toont alle kinematica van de GS-houder (.TAB-bestanden) en alle door u geparametriseerde kinematica van de GS-houder (.CFX-bestanden)
- ToolHolderWizard oproepen
- Gereedschapshoudersjabloon selecteren: de TNC opent het keuzevenster voor een gereedschapshoudersjabloon (bestanden met bestandsextensie **CFT**)
- Met de muis de te parametriseren gereedschapshoudersjabloon selecteren en met de toets **Openen** bevestigen
- Alle in het linkervenster getoonde parameters invoeren, cursor met de pijltoetsen naar het volgende invoerveld verplaatsen. De TNC actualiseert, nadat de waarden zijn ingevoerd, het 3D-aanzicht van gereedschapshouder in het venster rechtsonder. Voor zover beschikbaar, toont de TNC rechtsboven in het venster een helpscherm waarin de in te voeren spanmiddelparameter grafisch wordt weergegeven
- Naam van de geparametriseerde gereedschapshouder in het invoerveld **Uitvoerbestand** invoeren en met de knop **Bestand genereren** bevestigen. Er hoeft geen bestandsextensie (**CFX** voor geparametriseerde spanmiddelen) te worden ingevoerd
- ToolHolderWizard afsluiten

ToolHolderWizard bedienen

De bediening van de ToolHolderWizard is identiek aan die van de FixtureWizard: (zie "FixtureWizard bedienen" op bladzijde 347).

Gereedschapshouder verwijderen

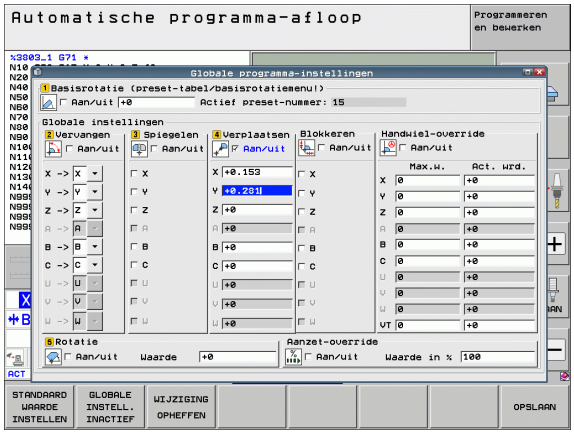
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u een gereedschapshouder verwijdert, bewaakt de TNC deze houder niet langer, ook niet wanneer deze zich nog op de spil bevindt!

- Naam van de gereedschapshouder uit de kolom KINEMATIC van de gereedschapstabel TOOL.T wissen.

11.5 Globale programma-instellingen (software-optie)

Toepassing



De functie **Globale programma-instellingen** die speciaal bij de productie van grote matrijzen wordt gebruikt, is in de programma-afloop-werkstanden 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 hoeft te veranderen.

U kunt globale programma-instellingen ook midden in het programma in- of uitschakelen, indien de programma-afloop is onderbroken (zie "Bewerking onderbreken" op bladzijde 531). De TNC houdt direct rekening met de door u gedefinieerde waarden, nadat u het NC-programma weer hebt gestart. Indien nodig, benadert de besturing de nieuwe positie via het menu voor opnieuw benaderen (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 538).

De volgende globale programma-instellingen zijn beschikbaar:

Functies	Pictogram	Bladzijde
Basisrotatie		Bladzijde 362
Assen omwisselen		Bladzijde 363
Aanvullende, additieve nulpuntverschuiving		Bladzijde 364
Overlappend spiegelen		Bladzijde 364
Overlappende rotatie		Bladzijde 365
Blokkeren van assen		Bladzijde 365
Definitie van een handwiel-override, ook in virtuele asrichting VT		Bladzijde 366
Definitie van een globaal geldige aanzetfactor		Bladzijde 365

De volgende globale programma-instellingen mogen niet worden gebruikt, wanneer de functie **M91/M92** (verplaatsen naar machinevaste posities) in het NC-programma is gebruikt.

- Assen omwisselen
- Assen blokkeren

De Look Ahead-functie **M120** kunt u gebruiken wanneer de globale programma-instellingen vóór het starten van het programma geactiveerd zijn. Zodra u bij een actieve **M120** midden in het programma globale programma-instellingen wijzigt, komt de TNC met een foutmelding en wordt de verdere uitvoering geblokkeerd.

Bij een actieve botsingsbewaking DCM kunt u alleen met handwiel-override verplaatsen wanneer u het bewerkingsprogramma met een externe stop hebt onderbroken.

De TNC geeft alle assen die op uw machine niet actief zijn, op het invoerscherm in een grijstint weer.

Verschuivingswaarden en waarden voor de handwiel-override in het invoerscherm moeten in principe in de maateenheid mm en hoekmaten bij rotaties in graden worden gedefinieerd.

Technische vereisten



De functie **Globale programma-instellingen** is een software-optie en moet door uw machinefabrikant vrijgeschakeld zijn.

Om de functie Handwiel-override gemakkelijk te kunnen gebruiken, adviseert HEIDENHAIN het handwiel HR 520 te gebruiken (zie "Verplaatsen met elektronische handwielen" op bladzijde 454). De virtuele gereedschapsas kan met het handwiel HR 520 direct worden geselecteerd.

Het handwiel HR 410 kan in principe ook worden gebruikt. Uw machinefabrikant moet dan echter aan een functietoets van het handwiel de selectie van de virtuele as toewijzen en in zijn PLC-programma programmeren.



Om alle functies zonder beperking te kunnen gebruiken, moeten de volgende machineparameters ingesteld zijn:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  selectie van de virtuele as met HR 420 toestaan
- **MP7503 = 1:**
  verplaatsen in de actieve gereedschapsasrichting actief in de werkstand Handbediening en bij een programma-onderbreking
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  zwenkstatus uit Automatisch bedrijf automatisch overnemen in de werkstand Handbediening
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  3D-correctie bij actief gezwenkt bewerkingsvlak en actieve M128 (TCPM) toestaan

Functie inschakelen/uitschakelen

Globale programma-instellingen blijven actief totdat ze weer handmatig teruggezet worden.

Als een globale programma-instelling actief is, geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool weer.

Als u via bestandsbeheer een programma kiest en globale programma-instellingen zijn actief, komt de TNC met een waarschuwingsmelding. U kunt dan met de softkey de melding eenvoudig bevestigen of het invoerscherm direct oproepen om wijzigingen uit te voeren.

Globale programma-instellingen werken in het algemeen niet in de werkstand smarT.NC.

- Werkstand Programma-afloop of werkstand MDI kiezen
- Softkeybalk omschakelen
- Invoerscherm Globale programma-instellingen oproepen
- Gewenste functies met bijbehorende waarden activeren

Als gelijktijdig meerdere globale programma-instellingen geactiveerd worden, berekent de TNC de transformaties intern in onderstaande volgorde:

- **1**: basisrotatie
- **2**: asomwisseling
- **3**: spiegelen
- **4**: verplaatsing
- **5**: overlappende rotatie

De overige functies Assen blokkeren, Handwiel-override en Aanzetfactor werken onafhankelijk van elkaar.

De onderstaande 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	
Sprong naar de volgende functie	
Volgende element kiezen	
Vorige element kiezen	
Functie Assen omwisselen: lijst van beschikbare assen openklappen	
Functie In-/uitschakelen, als de focus op een aankruisvakje staat	
Functie Globale programma-instellingen terugzetten: ■ alle functies deactiveren ■ Alle ingevoerde waarden op 0 instellen, aanzetfactor op 100 instellen. Basisrotatie = 0 instellen wanneer er geen basisrotatie in het basisrotatiemenu of in de kolom ROT van het actieve referentiepunt in de preset-tabel actief is. **Anders maakt de TNC de daar ingevoerde basisrotatie actief**	
Alle wijzigingen sinds de laatste oproep van het invoerscherm niet accepteren	
Alle actieve functies deactiveren, ingevoerde of ingestelde waarden blijven behouden	
Alle wijzigingen opslaan en invoerscherm sluiten	

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. Daardoor synchroniseert de TNC waarden die in het basisrotatiemenu of in de kolom ROT van de preset-tabel zijn ingevoerd, met het invoerscherm.

U kunt de basisrotatiewaarden in het invoerscherm wijzigen. De TNC schrijft deze waarden echter niet terug naar het basisrotatiemenu of naar de preset-tabel.

Wanneer u de softkey STANDAARDWAARDE INSTELLEN indrukt, herstelt de TNC de basisrotatie die aan het actieve referentiepunt (preset) is toegewezen.

Let erop dat na 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 538).

Let erop dat tastcycli waarmee u een basisrotatie tijdens het afwerken van het programma registreert en schrijft een door u in het invoerscherm gedefinieerde waarde overschrijft.

Assen omwisselen

Met de functie Assen omwisselen kunt u in een willekeurig NC-programma geprogrammeerde assen aan de asconfiguratie van uw machine of aan de opspansituatie aanpassen:



Na het activeren van de functie Assen omwisselen werken alle daarna uitgevoerde transformaties op de omgewisselde as.

Let erop dat de asomwisseling correct wordt uitgevoerd, anders geeft de TNC foutmeldingen.

Let erop dat na 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 538).

- 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 waarnaar u wilt omwisselen
- Met de pijltoets omlaag de as kiezen waarnaar 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.

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 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 538).

- In het invoerscherm Globale programma-instellingen de focus op **`Spiegelen Aan/Uit`** zetten; functie met de toets SPACE activeren
- Met de pijltoets 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.

Aanvullende, 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 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 538).

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 pijltoets 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.

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 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 538).

Aanzet-override

Met de functie Aanzet-override 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 wellicht al door wijziging van de aanzet-override hebt verhoogd of verlaagd.

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 **Actuele waarde**, zodra de programma-afloop wordt onderbroken (STIB=OFF). De actuele waarde blijft opgeslagen - ook na een stroomstoring - totdat u deze wist. De **Actuele waarde** kunt u ook bewerken; de TNC verlaagt eventueel de door u ingevoerde waarde tot de desbetreffende **max. waarde**.

Wanneer bij het activeren van de functie een **Actuele waarde** is ingevoerd, roept de TNC bij het sluiten van het venster de functie Opnieuw benaderen van de contour op om met de gedefinieerde waarde te verplaatsen (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 538).

Een reeds in het NC-programma met **M118** gedefinieerde maximale verplaatsing wordt door de TNC overschreven door de ingevoerde waarde in het invoerscherm. Waarden van het reeds met het handwiel via **M118** uitgevoerde verplaatsingen voert de TNC weer in de kolom **Actuele waarde** 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 met de verschilwaarde te verplaatsen (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 538).

Als u probeert een **actuele waarde** in te voeren die groter is dan de **Max. waarde**, komt de TNC met een foutmelding. **Actuele waarde** invoeren die in principe niet groter is dan de **Max. waarde**.

Max. waarde niet te groot invoeren. De TNC reduceert het effectieve 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 een handwiel HR 5xx kunt u de as VT direct kiezen, om met override in virtuele asrichting te kunnen verplaatsen (zie "Te verplaatsen as kiezen" op bladzijde 459). Met het draadloos handwiel HR 550 FS kan heel comfortabel met de virtuele as VT worden gewerkt (zie "Verplaatsen met elektronische handwielen" op bladzijde 454).

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**.

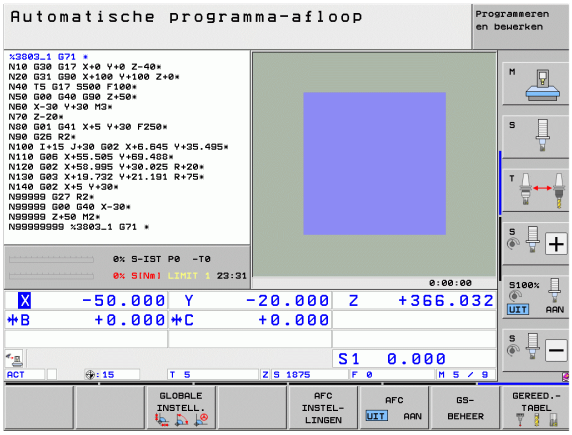
Om met het handwiel in virtuele asrichting VT te kunnen verplaatsen, moet u de functie **M128** of **FUNCTION TCPM** activeren.

In virtuele asrichting kunt u alleen met handwiel-override verplaatsen als DCM niet actief is.

In geval van een niet-gestuurde zwenkkop kunt u voor het verplaatsen in virtuele asrichting de functie M114 gebruiken en de positie van de rotatie-as binnen de functie M114 direct of via Q-parameters definiëren.

11.6 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 het spilvermogen 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 nominale 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 het actuele spilvermogen regelt de TNC bij de adaptieve aanzetregeling automatisch de baanaanzet bij het afwerken van een programma. Het bij elk bewerkingsgedeelte behorende spilvermogen moet in een leersnede 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 veranderende snij-omstandigheden negatieve gevolgen hebben voor gereedschap, werkstuk en machine. Snij-omstandigheden veranderen speciaal door:

- slijtage van gereedschap
- wisselende snijdieptes die vaker bij gietstukken voorkomen
- hardheidsafwijkingen die door materiaalinsluitingen ontstaan

De inzet van de adaptieve aanzetregeling AFC biedt de volgende voordelen:

- Optimalisering van de bewerkingstijd
  Door het regelen van de aanzet probeert de TNC het vooraf ingeleerde maximale spilvermogen gedurende de totale bewerkingstijd aan te houden. De totale bewerkingstijd wordt verkort door vergroting van de aanzet in bewerkingszones waarin minder materiaal wordt verwijderd
- Gereedschapsbewaking
  Als het spilvermogen de ingeleerde maximumwaarde overschrijdt, reduceert de TNC de aanzet totdat het referentie-spilvermogen weer bereikt is. Wordt bij het bewerken het maximale spilvermogen overschreden en gelijktijdig de door u gedefinieerde minimumaanzet onderschreden, dan reageert de TNC met uitschakeling. Hierdoor kan gevolgschade na breuk of slijtage van de frees 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 zijn standaardwaarden die bij de leersnede worden gekopieerd naar een bestand dat bij het desbetreffende bewerkingsprogramma hoort, en dienen als basis voor de regeling. 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 **AFC** van de gereedschapstabel worden ingevoerd. Daarin is de toewijzing van de regelparameters aan het gereedschap vastgelegd.
FMIN	Aanzet waarbij de TNC op overbelasting moet reageren. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Invoerbereik: 50 tot 100%
FMAX	Maximale aanzet in het materiaal tot welke waarde 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 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%

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 is gehaald ■ **E**: alleen een foutmelding op het beeldscherm laten weergeven ■ **-**: geen overbelastingsreactie uitvoeren De TNC voert de overbelastingsreactie uit als bij een actieve regeling het maximale spilvermogen 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	Spilvermogen waarbij de TNC een terugtrekking uit het werkstuk moet herkennen. Waarde in procenten gerelateerd aan de ingeleerde referentiebelasting invoeren. Aanbevolen waarde: 8%
SENS	Gevoeligheid (agressiviteit) van de regeling. Er kan een waarde tussen 50 en 200 worden ingevoerd. 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 'doorschieten'. Aanbevolen waarde: 100
PLC	Waarde die de TNC aan het begin van een bewerkingsgedeelte aan de PLC moet doorgeven. De functie wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek.

U kunt in de tabel **AFC.TAB** willekeurig veel regelinstellingen (regels) definiëren.

Wanneer in de directory **TNC:** geen tabel AFC.TAB aanwezig is, gebruikt de TNC een intern vast gedefinieerde regelinstelling voor de leersnede. Het is echter raadzaam in principe altijd 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 tabelformaten weer.
- Tabelformaat **AFC.TAB** kiezen en met de ENT-toets bevestigen: de TNC maakt de tabel met de regelinstelling **Standaard** aan

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 NC-programma aangeduid waarvoor u de leersnede hebt uitgevoerd. Bovendien registreert de TNC het tijdens de leersnede opgetreden maximale spilvermogen 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, voor zover u nog wilt optimaliseren. Wanneer u de optimalisaties ten opzichte van de in de tabel AFC.TAB ingevoerde waarden hebt uitgevoerd, plaatst de TNC een ***** vóór de regelinstelling in de kolom AFC. Behalve de gegevens uit de tabel AFC.TAB (zie "AFC-basisinstellingen definiëren" op bladzijde 370), 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	Onderscheid voor gereedschapsoproep: ■ **0**: gereedschap is met het gereedschapsnummer opgeroepen ■ **1**: gereedschap is met de gereedschapsnaam opgeroepen
PREF	Referentiebelasting van de spil. De TNC bepaalt de waarde in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
ST	Status van het bewerkingsgedeelte: ■ **L**: bij de volgende afwerking wordt voor dit bewerkingsgedeelte een leersnede uitgevoerd, waarbij reeds ingevoerde waarden in deze regel door de TNC worden overschreven ■ **C**: leersnede met succes uitgevoerd. De volgende afwerking kan met een automatische aanzetregeling worden uitgevoerd
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 selecteren dat u wilt inleren
- Functie Adaptieve aanzetregeling met de softkey activeren (zie "AFC activeren/deactiveren" op bladzijde 375)

Wanneer u een leersnede uitvoert, toont de TNC in een apart venster het tot dat tijdstip bepaalde spil-referentievermogen.

U kunt het referentievermogen 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 de leersnede met de aanzet-override de bewerkingsaanzet willekeurig wijzigen en zo invloed op de vastgestelde referentiebelasting uitoefenen.

U moet niet de complete bewerkingsstap in de leermodus uitvoeren. Wanneer de snij-omstandigheden niet langer aanzienlijk veranderen, kunt u direct omschakelen naar de modus Regelen. 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 sterk moest worden gereduceerd.

De TNC verandert de status Leren (**L**) alleen in de status Regelen (**C**) 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**. Raadpleeg het machinehandboek.

Uw machinefabrikant kan een functie beschikbaar stellen waarmee de leersnede na een bepaalde tijd automatisch kan worden beëindigd. Raadpleeg het machinehandboek.

Uw machinefabrikant kan bovendien een functie integreren waarmee u het referentievermogen van de spil, indien bekend, direct kunt instellen. Een leersnede is dan niet noodzakelijk.

Ga als volgt te werk om het bestand **<name>.H.AFC.DEP** te selecteren en eventueel te bewerken:



▶ Werkstand **Automatische programma-afloop** kiezen



▶ Softkeybalk omschakelen



▶ Tabel van de AFC-instellingen kiezen

▶ Indien nodig, optimalisaties uitvoeren



Let erop dat het bestand **<name>.H.AFC.DEP** geblokkeerd is om te bewerken, zolang u bezig bent het NC-programma **<name>.H** uit te voeren. De TNC geeft de gegevens in de tabel dan in rood weer.

De TNC zet de bewerkingsblokkering pas terug wanneer een van de volgende functies is uitgevoerd:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

U 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 564).

AFC activeren/deactiveren



▶ Werkstand **Automatische programma-afloop** kiezen



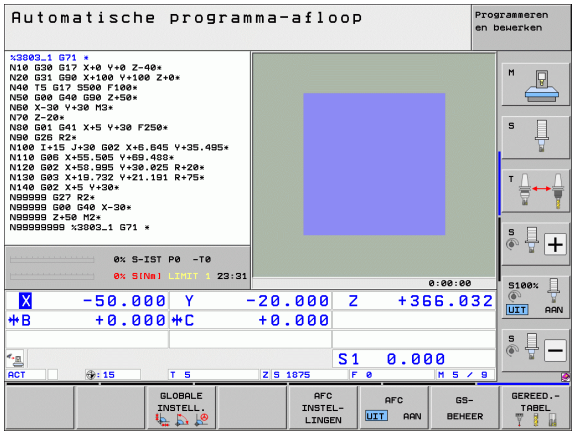
▶ Softkeybalk omschakelen



▶ Adaptieve aanzetregeling activeren: softkey op AAN zetten, de TNC geeft in de digitale uitlezing het AFC-symbool weer (zie "Statusweergaven" op bladzijde 83)



▶ Adaptieve aanzetregeling deactiveren: softkey op UIT zetten



De adaptieve aanzetregeling blijft actief totdat u deze weer met de softkey deactiveert. De TNC slaat de positie van de softkey op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **Regelen** 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 **Regelen** 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 meer dan **10%** reduceert 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 toont in de aanvullende statusweergave diverse gegevens als de adaptieve aanzetregeling actief is (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, software-optie)" op bladzijde 92). Ook geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool  weer.

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 verwerkingen 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 spilvermogen tijdens de bewerking. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
PREF	Referentiebelasting van de spil. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominale vermogen van de spil
FMIN	Kleinste aanzetfactor die is opgetreden. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet
OVLD	Reactie die de TNC bij overbelasting heeft uitgevoerd: ■ **M**: er is een door de machinefabrikant gedefinieerde macro uitgevoerd ■ **S**: er is een directe NC-stop uitgevoerd ■ **F**: NC-stop is uitgevoerd nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald ■ **E**: er is een foutmelding op het beeldscherm weergegeven ■ **-**: er is geen overbelastingsreactie uitgevoerd
BLOCK	Regelnummer waarmee het bewerkingsgedeelte begint.

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.

De TNC kan het tijdverschil (**TDIFF**) alleen bepalen wanneer de leersnede volledig wordt uitgevoerd. Anders blijft de kolom leeg.

Ga als volgt te werk als u het bestand **<name>.H.AFC2.DEP** wilt selecteren:

- Werkstand **Automatische programma-afloop** kiezen
- Softkeybalk omschakelen
- Tabel van de AFC-instellingen kiezen

  AFC INSTEL-LINGEN
- Protocolbestand weergeven

  TABEL-EVALU-ATIE

Gereedschapsbreuk/-slijtage bewaken



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

Met de functie breuk-/slijtagebewaking kan een snede-gerelateerde gereedschapsbreuk bij een actieve AFC worden herkend.

Via door de machinefabrikant definieerbare functies kunt u de procentuele waarden voor slijtage- of breukherkenning gerelateerd aan het nominale vermogen definiëren.

Bij over- of onderschrijding van het gedefinieerde grensvermogen van de spil voert de TNC een NC-stop uit.

Spilbelasting bewaken



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

Met de functie Spilbelastingsbewaking kan de spilbelasting eenvoudig worden bewaakt, om bijv. overbelasting gerelateerd aan het spilvermogen te herkennen.

De functie is onafhankelijk van AFC, dus niet snede-gerelateerd en niet afhankelijk van leersneden. Via een door de machinefabrikant te definiëren functie hoeft alleen de procentuele waarde van het grensvermogen van de spil gerelateerd aan het nominale vermogen te worden gedefinieerd.

Bij over- of onderschrijding van het gedefinieerde grensvermogen van de spil voert de TNC een NC-stop uit.

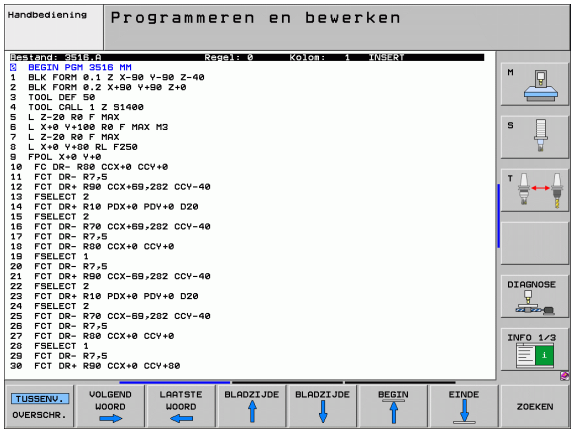
11.7 Tekstbestanden maken

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.

Cursorbewegingen	Softkey
Cursor een woord naar rechts	VOLGEND WOORD →
Cursor een woord naar links	LAATSTE WOORD ←
Cursor naar de volgende beeldschermpagina	BLADZIJDE ↓
Cursor naar de vorige beeldschermpagina	BLADZIJDE ↑
Cursor naar het begin van het bestand	BEGIN ↑
Cursor naar het einde van het bestand	EINDE ↓

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

Teksten bewerken

In de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatiebalk, die de bestandsnaam, de plaats en de schrijfmodus van de cursor (Engelse term voor invoegteken) 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 cursorpositie

De tekst wordt ingevoegd op de positie 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 die/dat gewist en op een andere plaats weer ingevoegd moet worden
- 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.

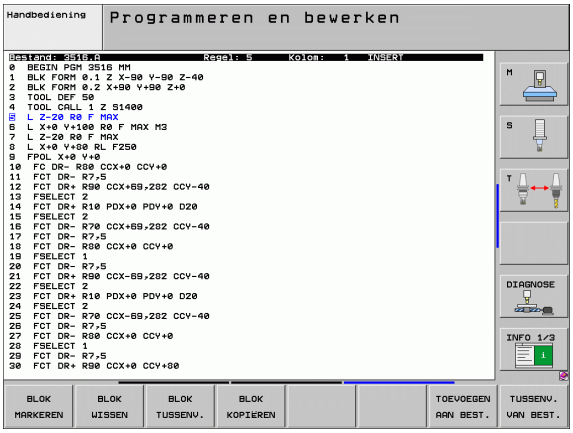
Tekstblokken bewerken

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

BLOK MARKEREN

- 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

BLOK TUSSENV.

- 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

TOEVOEGEN AAN BEST.

- Softkey TOEVOEGEN AAN BESTAND 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



11.8 Werken met snijgegevenstabellen

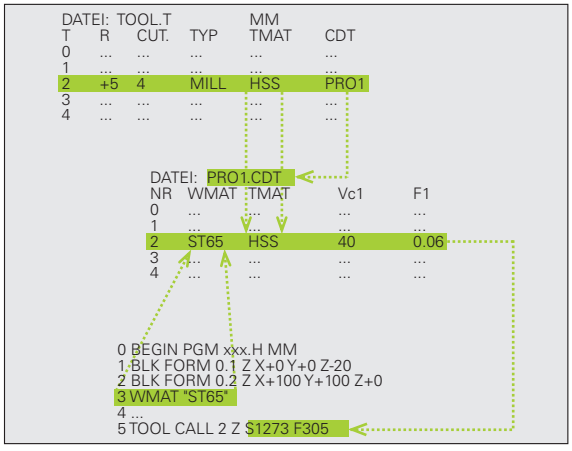
Aanwijzing

De TNC moet door de machinefabrikant voor het werken met snijgegevenstabellen voorbereid zijn.

Het kan zijn dat enkele van de hier omschreven functies of additionele functies 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_C en de tandaanzet f_Z het spiltoerental S en de baanaanzet F berekenen. Voor de berekening is het noodzakelijk dat in het programma het werkstukmateriaal en in een 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 KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
Tabelformaat bewerken (2e softkeybalk)	FORMAAT 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 software-update door de standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord WMAT=(zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 389).

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:

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

WMAT

▶ Werkstukmateriaal programmeren: in de werkstand Programmeren/bewerken de softkey WMAT indrukken.

SELECTIE VENSTER

▶ Tabel WMAT.TAB weergeven: softkey VENSTERKEUZE indrukken. De TNC toont in een overlappend venster de materialen die in WMAT.TAB zijn opgeslagen

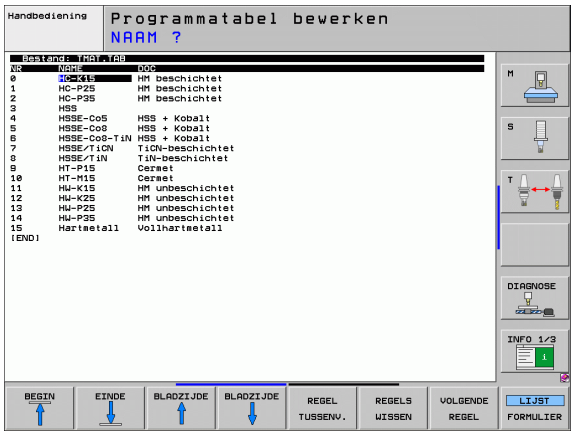
▶ Werkstukmateriaal kiezen: zet de cursor met de pijltoetsen op het gewenste materiaal en bevestig met de ENT-toets. De TNC neemt het materiaal over in de WMAT-regel

▶ 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.

Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap

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.



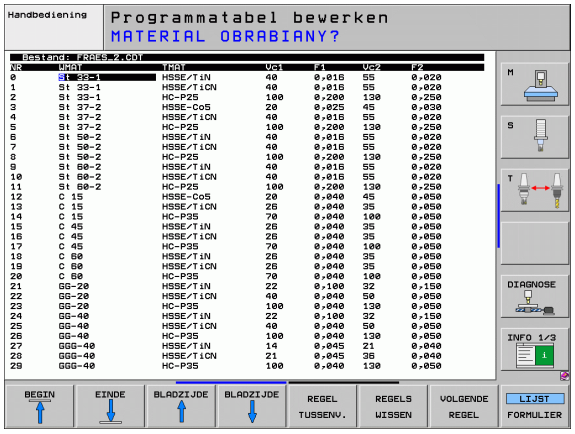
Wanneer de standaardsnijmaterialentabel wordt veranderd, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een software-update door de standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord TMAT= (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 389).

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 bijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CDT (Engels: cutting data file: snijgegevenstabel; zie afbeelding). De items 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 389).

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.

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 (machine-afhankelijk), die zich onderscheiden qua aantal snijsnelheid-/aanzetcombinaties. 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_Z: aanzet per tand
  f_U: 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 171).

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 invoeren in de gereedschapstabel:
   - Gereedschapradius
   - aantal tanden
   - Gereedschaptype
   - Snijmateriaal gereedschap
   - Bij het gereedschap behorende snijgegevenstabel
4. Indien nog niet ingevoerd: snijgegevens in een willekeurige snijgegevenstabel (CDT-bestand) invoeren
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 **T**-regel spiltoerental en aanzet via softkeys automatisch laten berekenen

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". 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.

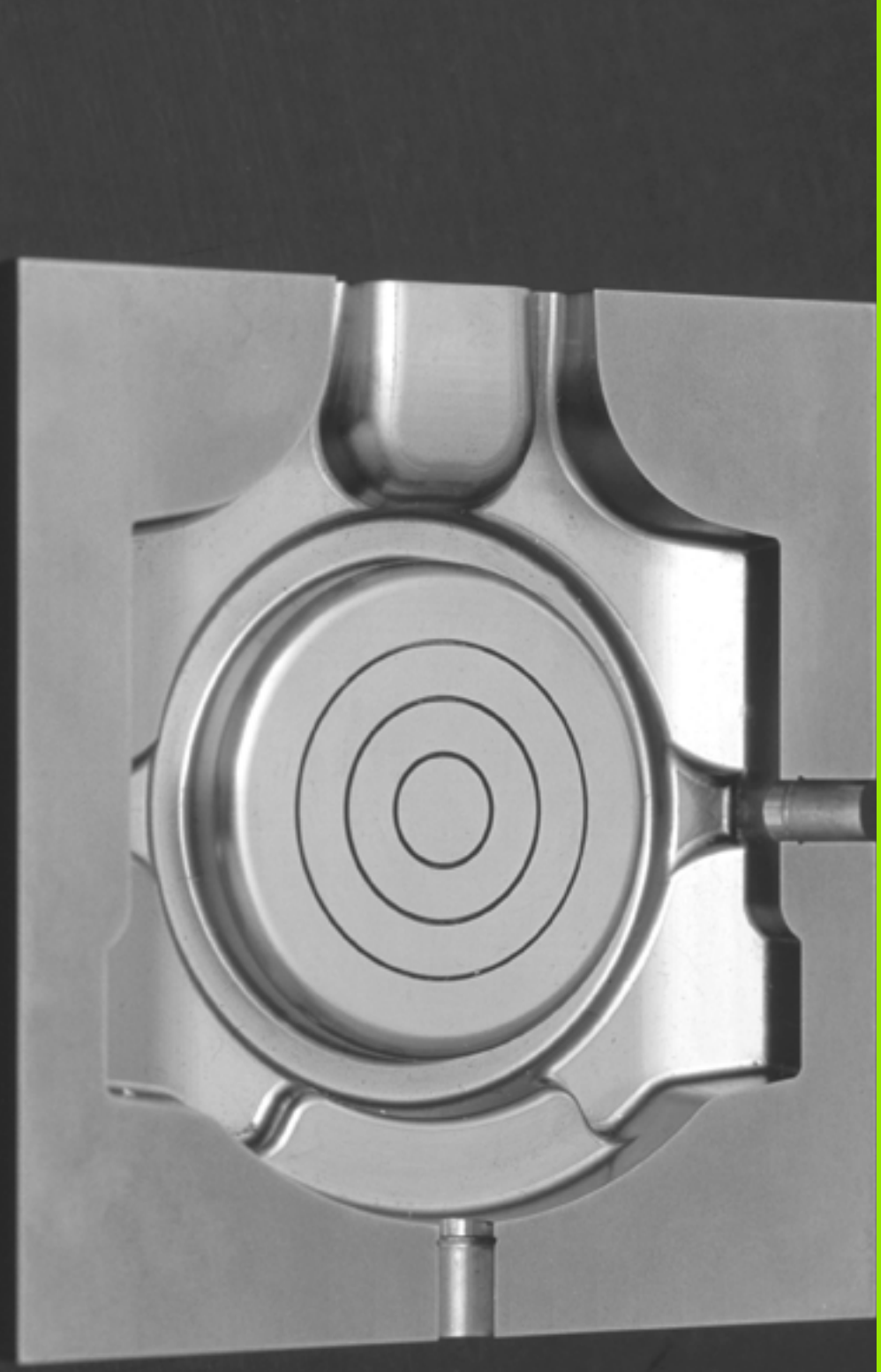


Het bestand TNC.SYS moet in de root-directory TNC:\ opgeslagen zijn.

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\
```



12

**Programmeren:
meerassige bewerking**

12.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de TNC-functies die verband houden met de meerassige bewerking:

TNC-functie	Beschrijving	Bladzijde
PLANE	Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren	Bladzijde 393
PLANE/M128	Geneigd frezen	Bladzijde 415
M116	Aanzet van rotatie-assen	Bladzijde 416
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	Bladzijde 417
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	Bladzijde 418
M114	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	Bladzijde 419
M128	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	Bladzijde 420
M134	Nauwkeurige stop bij positioneren met rotatie-assen	Bladzijde 424
M138	Keuze van zwenkassen	Bladzijde 424
M144	Machinekinematica verrekenen	Bladzijde 425

12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)

Inleiding

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. U beschikt over de onderstaande opties:

Functie	Benodigde parameters	Softkey	Bladzijde
SPATIAL	Drie ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB**, **SPC**		Bladzijde 397
PROJECTED	Twee projectiehoeken **PROPR** en **PROMIN** evenals een rotatiehoek **ROT**		Bladzijde 399
EULER	Drie Euler-hoeken precessie (**EULPR**), nutatie (**EULNU**) en rotatie(**EULROT**)		Bladzijde 401
VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as		Bladzijde 403
POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak		Bladzijde 405
RELATIVE	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtelijke hoek		Bladzijde 407
AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken **A**, **B**, **C**		Bladzijde 408
RESET	PLANE-functie terugzetten		Bladzijde 396

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 410)

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-functies in principe altijd met **PLANE RESET** terugzetten. Met de invoer van 0 in alle **PLANE**-parameters wordt de functie niet volledig teruggezet.

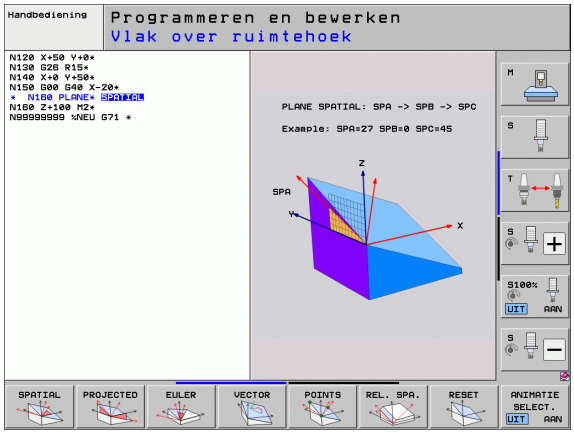
PLANE-functie definiëren

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

▶ **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

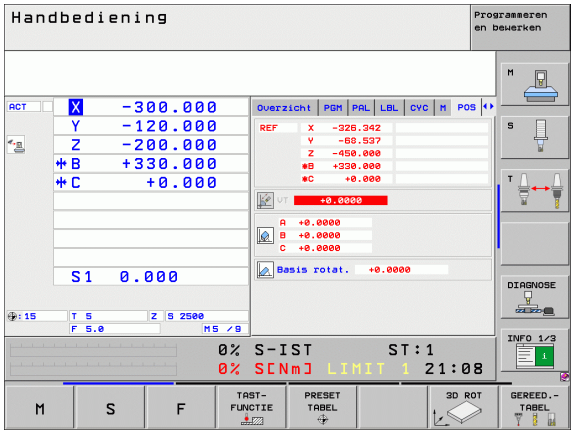
Functie kiezen bij niet-actieve animatie

- 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.

In de modus Restweg (**RESTW**) toont de TNC bij het naar binnen zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatie-as de weg tot de gedefinieerde (resp. berekende) eindpositie van de rotatie-as.



PLANE-functie terugzetten

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

SPECIALE TNC FUNCTIES

▶ Speciale TNC-functies kiezen: softkey SPECIALE TNC-FUNCT. indrukken

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

▶ PLANE-functie kiezen: softkey BEWERK.VLAK ZWENKEN indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden

RESET

▶ Functie voor het terugzetten kiezen: hiermee is de **PLANE**-functie intern teruggezet, de actuele asposities veranderen daardoor niet

MOVE

▶ Vastleggen of de TNC de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet verplaatsen (**MOVE** of **TURN**) of niet (**STAY**), (zie "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)" op bladzijde 410)

END

▶ Invoer beëindigen: END-toets indrukken

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus **G80** – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

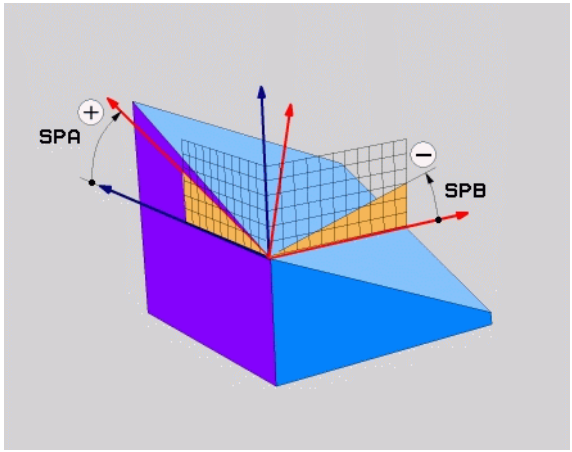
Voorbeeld: NC-regel

```
25 PLANE RESET MOVE AFST50 F1000
```

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.

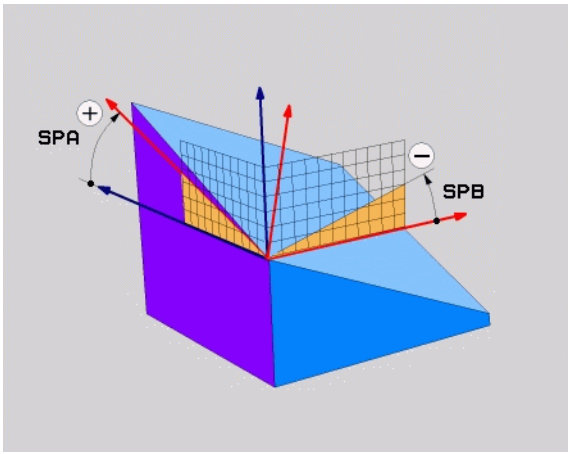
De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

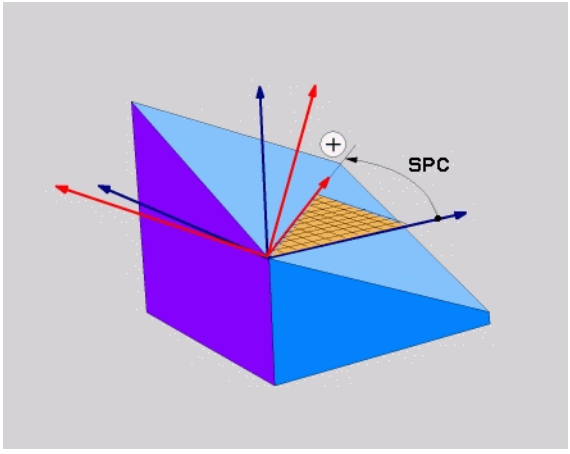
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

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° tot +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 410)





Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: **spatial** = ruimtelijk
SPA	**sp**atial **A**: rotatie om X-as
SPB	**sp**atial **B**: rotatie om Y-as
SPC	**sp**atial **C**: rotatie om Z-as

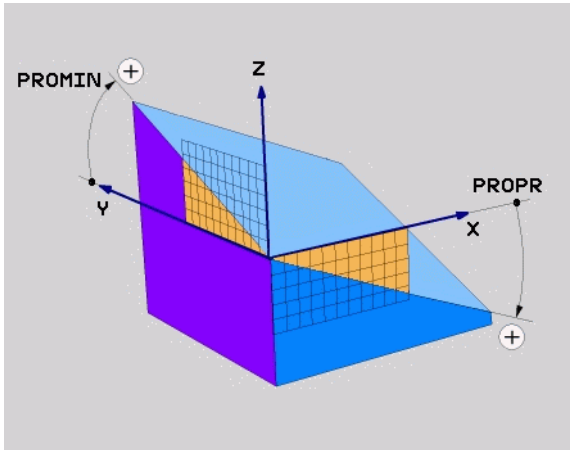
Voorbeeld: NC-regel

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

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

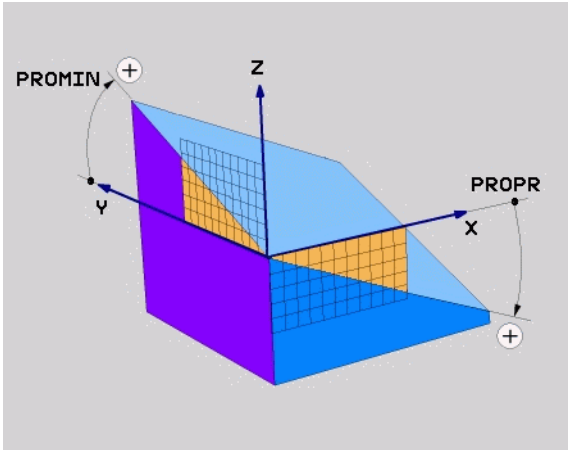
Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien de hoekdefinities gerelateerd zijn aan een rechthoekig blok. Anders treedt er werkstukvervorming op.

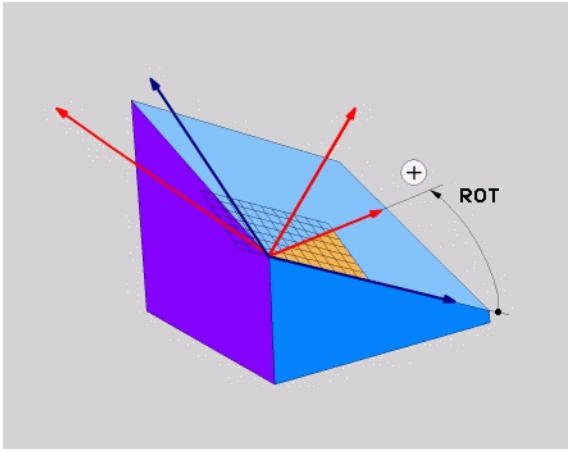
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

Invoerparameters



- **Proj.hoek 1e coörd.vlak?**: 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° t/m +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° t/m +89.9999°. 0°-as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- **ROT-hoek van het gezwenkte 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° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 410)





NC-regel

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Gebruikte afkortingen

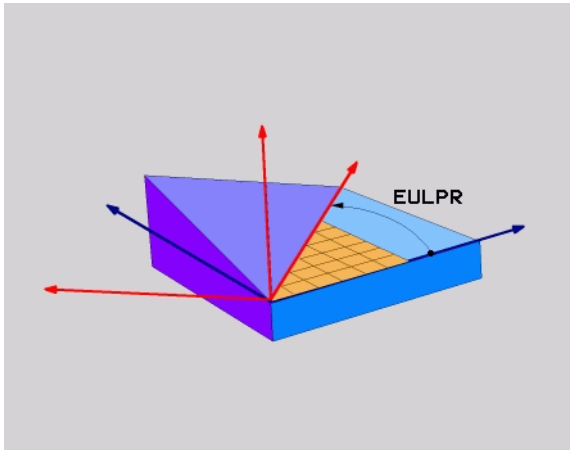
Afkorting	Betekenis
PROJECTED	Engels **projected** = geprojecteerd
PROPR	**pr**inciple plane: hoofdvlak
PROMIN	**min**or plane: nevenvlak
ROT	Engels **rot**ation: rotatie

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 **EULPR**	Rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as
Nutatiehoek **EULNU**	Rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as
Rotatiehoek **EULROT**	Rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as



Let vóór het programmeren op het volgende

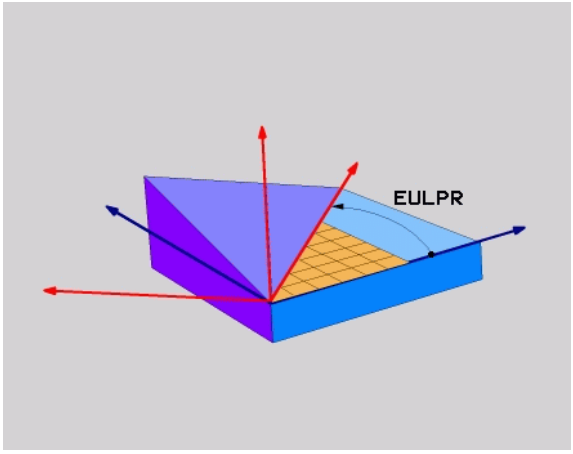
De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

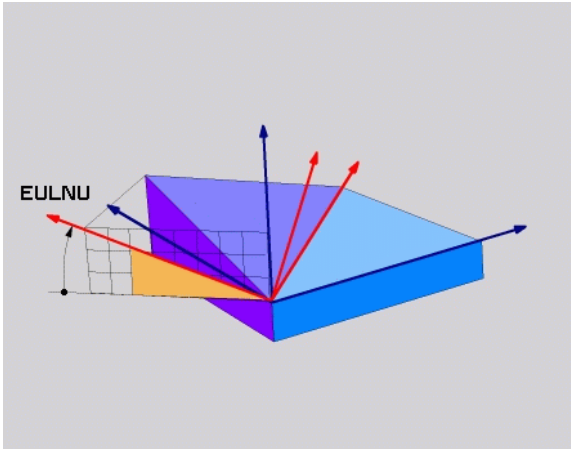
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

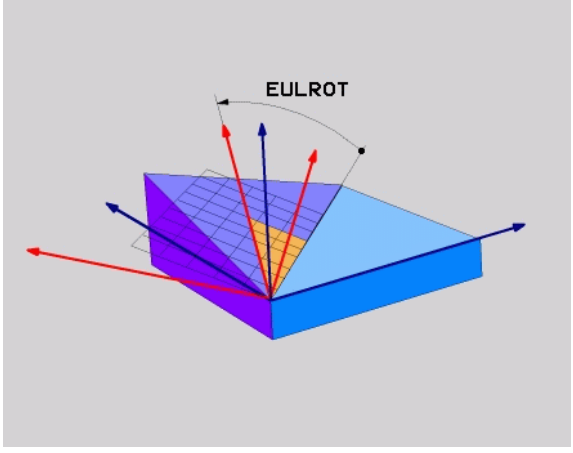
Invoerparameters



- **Rot.hoek hoofdcoördinatenvlak?**: rotatiehoek **EULPR** om de Z-as (zie afbeelding rechtsboven). Let op:
  - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
  - 0°-as is de X-as
- **Zwenkhoek gereedschapsas?**: zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as (zie afbeelding rechts in het midden). Let op:
  - Het invoerbereik is 0° tot 180.0000°
  - 0°-as is de Z-as
- **ROT-hoek van het gezwenkte vlak?**: rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (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° tot 360.0000°
  - 0°-as is de X-as
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 410)







NC-regel

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Gebruikte afkortingen

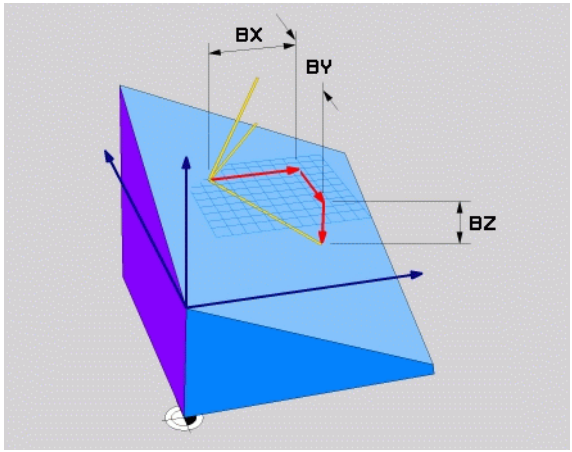
Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	**Pr**ecessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	**Nu**tatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as beschrijft
EULROT	**Rot**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.



Let vóór het programmeren op het volgende

De basisvector bepaalt de richting van de hoofdas in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector moet loodrecht op het gezwenkte bewerkingsvlak staan en bepaalt dus de richting.

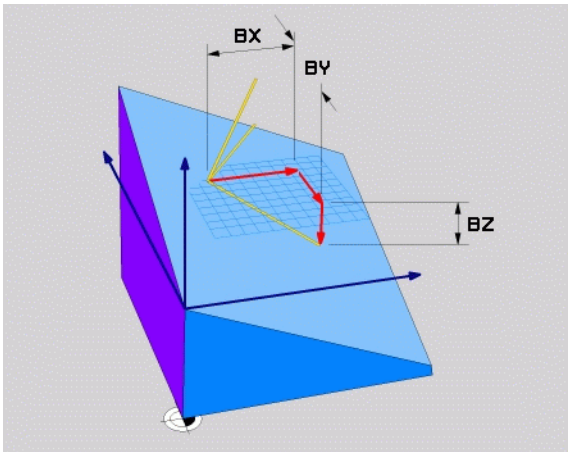
De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

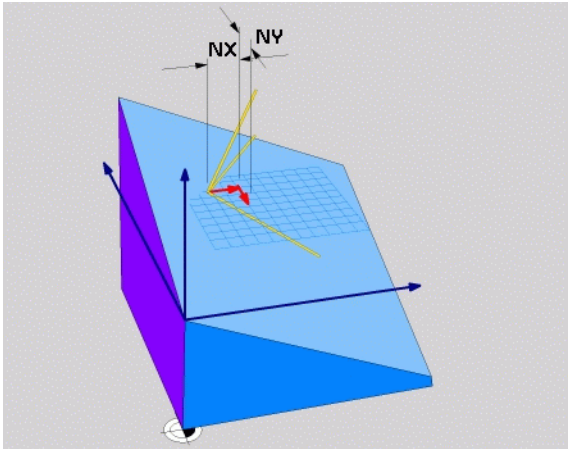
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

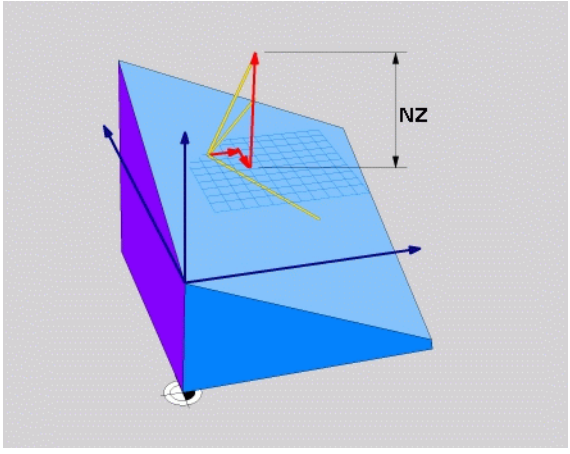
Invoerparameters



- **X-component basisvector?**: X-component **BX** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- **Y-component basisvector?**: Y-component **BY** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- **Z-component basisvector?**: Z-component **BZ** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- **X-component normaalvector?**: X-component **NX** van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- **Y-component normaalvector?**: 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 410)







NC-regel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

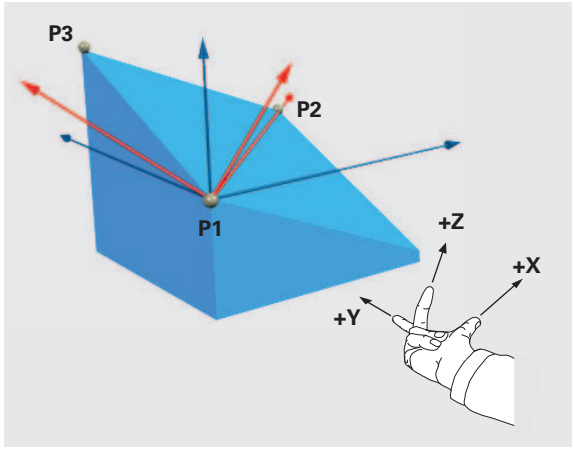
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	**B**asisvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component
NX, NY, NZ	**N**ormaalvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component

Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 legt de richting van de gezwenkte hoofdas vast (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 gereedschapsas.

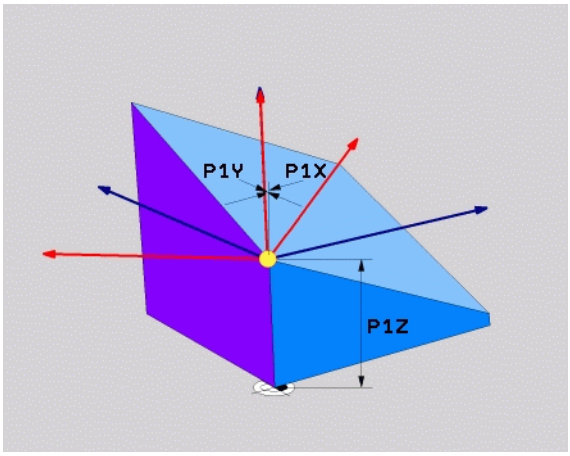
De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.

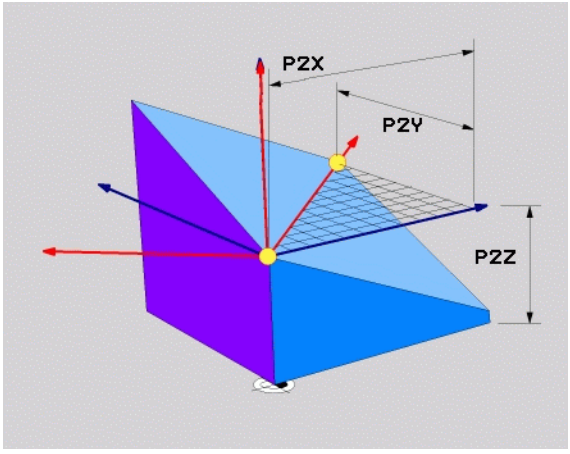
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

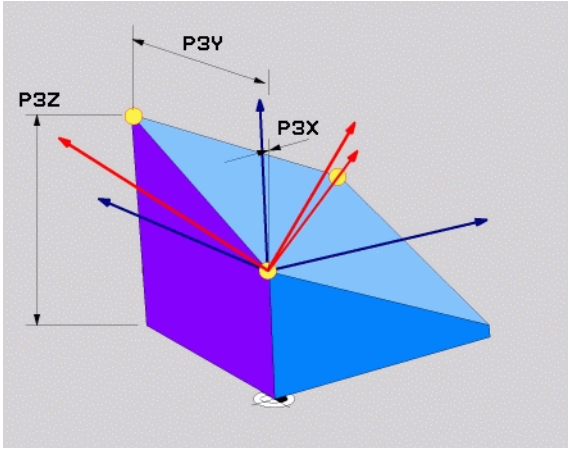
Invoerparameters



- **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 410)







NC-regel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

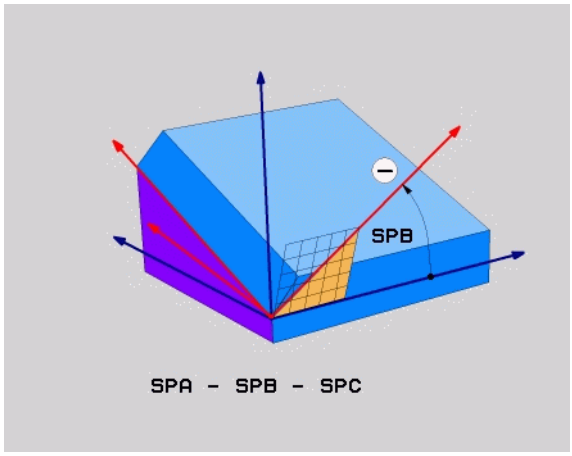
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: **points** = 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.



Let vóór het programmeren op het volgende

De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht met welke functie dit vlak is geactiveerd.

Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIVE**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

Wilt u weer terugkeren naar het bewerkingsvlak dat vóór de **PLANE RELATIVE**-functie actief was, dan definieert u **PLANE RELATIVE** met dezelfde hoek, echter met het tegengestelde voorteken.

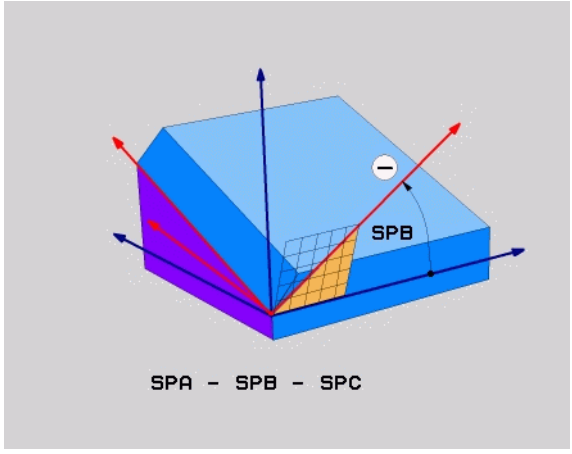
Indien **PLANE RELATIVE** op een niet-gezwenkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het niet-gezwenkte vlak simpelweg met de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtelijke hoek.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

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° tot +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 410)



Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIVE	Engels: **relative** = gerelateerd aan

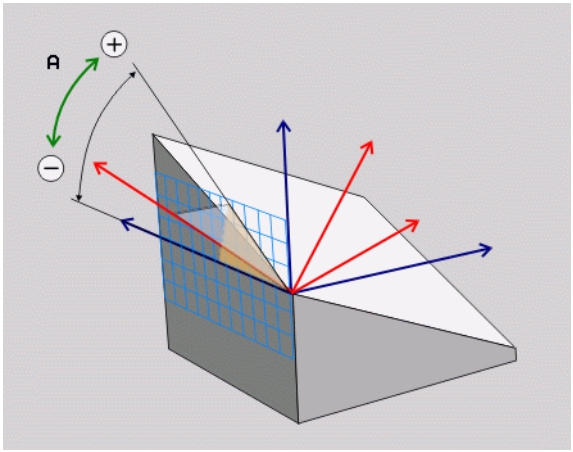
Voorbeeld: NC-regel

```
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 rechthoekige kinematica en 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 op uw machine actief is.

De functie **PLANE RELATIVE** kunt u na **PLANE AXIAL** gebruiken, wanneer met uw machine definities van ruimtelijke hoeken toegestaan zijn. Raadpleeg het machinehandboek.

Let vóór het programmeren op het volgende

Uitsluitend ashoeken invoeren die op uw machine beschikbaar zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

Met **PLANE AXIAL** gedefinieerde coördinaten van de rotatie-as zijn modaal actief. Meervoudige definities bouwen dus voort op elkaar, incrementele invoer is toegestaan.

Voor het terugzetten van de functie **PLANE AXIAL** 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 AXIAL** geen functie.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 410.

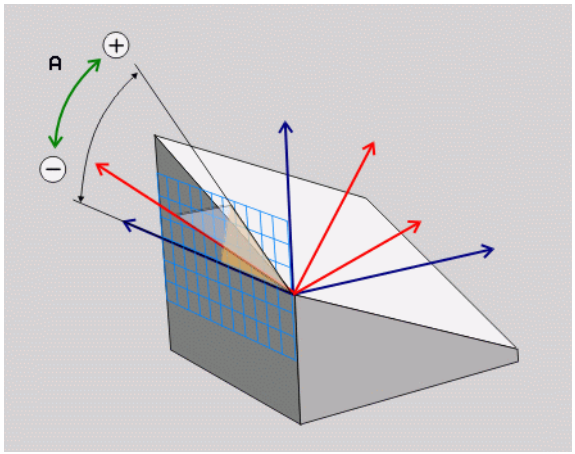
Invoerparameters



- **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° tot +99999,9999°
- **Ashoek B?**: ashoek **waarnaar** de B-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° tot +99999,9999°
- **Ashoek C?**: ashoek **waarnaar** de C-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° tot +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 410)

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AXIAAL	Engels **axial** = ten opzichte van de as



Voorbeeld: NC-regel

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

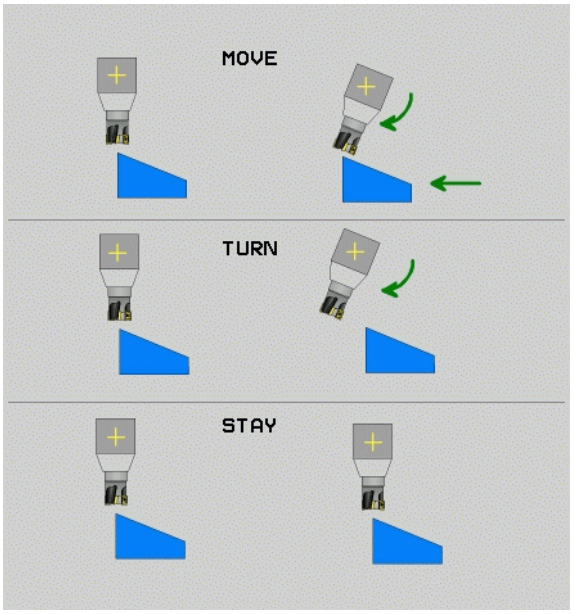
Overzicht

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:



MOVE

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen 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

TURN

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij de TNC alleen de rotatie-assen positioneert. De TNC voert **geen** compensatiebeweging in de lineaire assen uit

STAY

- 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 nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Indien u de optie **TURN** (**PLANE**-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten de hierna beschreven parameters **Teruglooplengte MB** en **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 **T**-regel) laten uitvoeren.

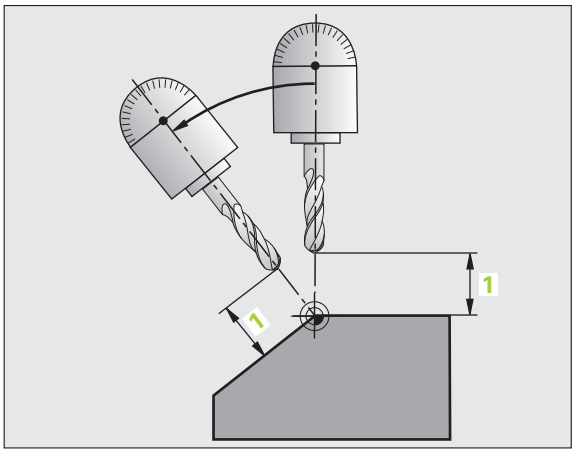
Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken (zie "Rotatie-assen in een afzonderlijke regel naar binnen zwenken" op bladzijde 412).

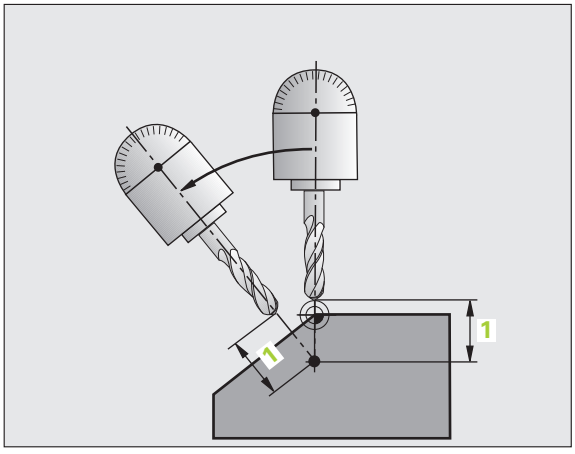
- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **AFST** verplaatst u de hartlijn van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.

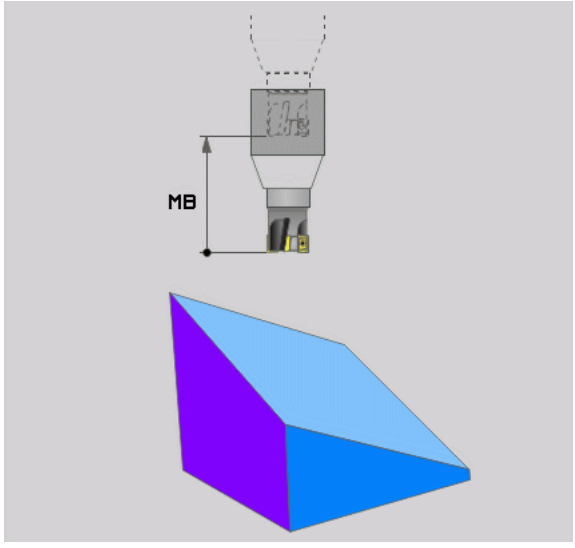


- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, 1 = AFST)
- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op 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
- **Terugtreklengte in gereedsch.as?**: Terugtrekbaan **MB** werkt incrementeel vanaf de actuele gereedschapspositie in de actieve gereedschapsasrichting die de TNC **vóór het naar binnen zwenken** benadert. **MB MAX** verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar







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:



Let op: botsingsgevaar!

Gereedschap zodanig voorpositioneren dat er bij het naar binnen zwenken geen botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) 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 R0 FMAX`	Op veilige hoogte positioneren
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 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

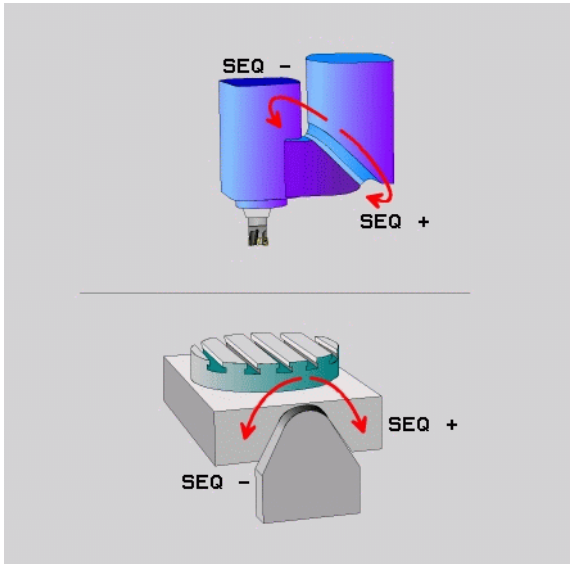
Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/– (invoer optioneel)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Via schakelaar **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**

Eindschake-laars	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:



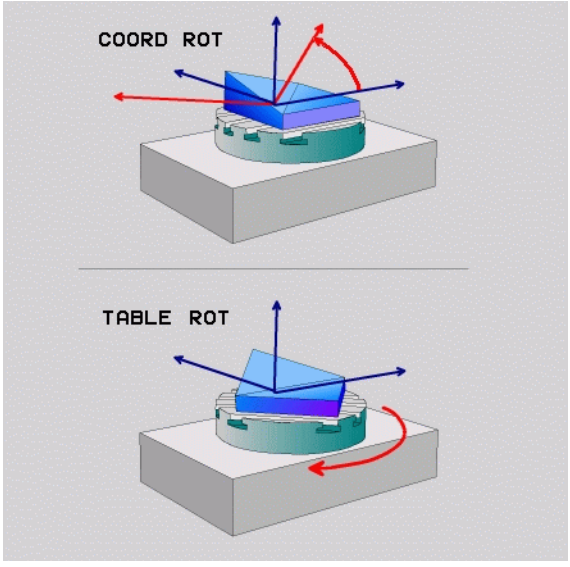
- **COORD ROT** legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd



- **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.



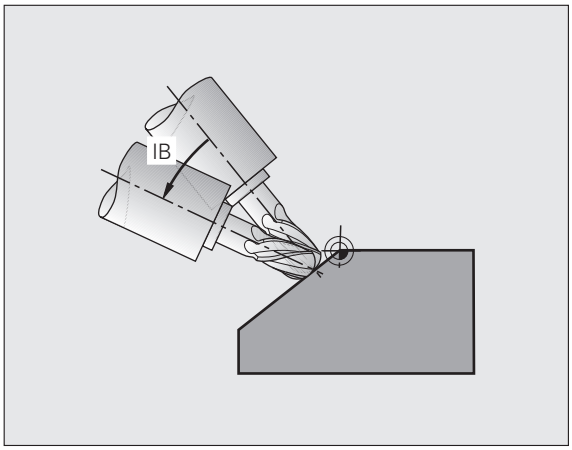
12.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak

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.



Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as

- Gereedschap terugtrekken
- M128 activeren
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- Via een rechte-regel de gewenste neighoek in de desbetreffende as incrementeel verplaatsen

NC-voorbeeldregels:

`...`	
`N12 G00 G40 Z+50 M128 *`	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
`N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE AFST50 F900 *`	PLANE-functie definiëren en activeren
`N14 G01 G91 F1000 B-17 *`	Neighoek instellen
`...`	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

12.4 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 (in mm-programma's en ook in inch-programma's). 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 kinematica-beschrijving gedefinieerd 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 en in combinatie met M128, wanneer u met de functie **M138** rotatie-assen hebt geselecteerd (zie "Keuze van zwenkassen: M138" op bladzijde 424). **M116** is dan alleen actief voor de met **M138** geselecteerde rotatie-assen.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min (of 1/10 inch/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 programma-einde wordt **M116** ook gedeactiveerd.

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 rotatie-assen, 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 onder 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.

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 uitlezing van deze as.

NC-voorbeeldregels

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

```
N50 M94 *
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
N50 M94 C *
```

Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2)

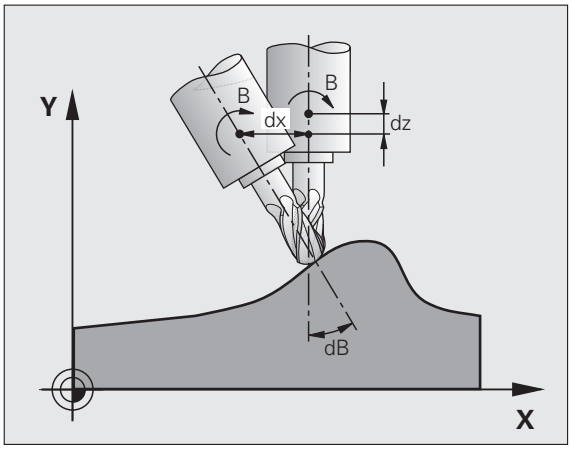
Standaardinstelling

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 afzonderlijk worden berekend.

Instelling met M114

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd 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.

Wanneer de machine een gestuurde zwenkkop heeft, kan de programma-afloop 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-afloop 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)

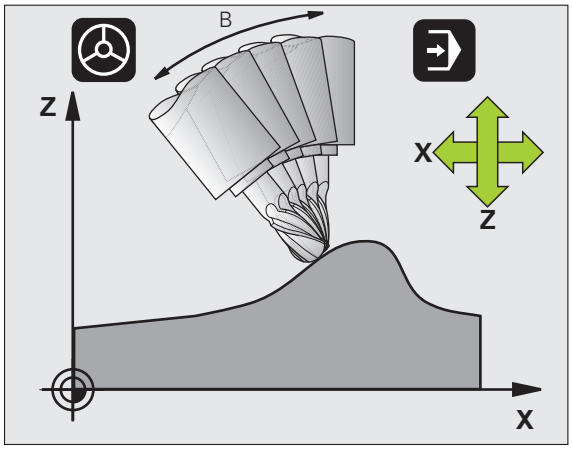
De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

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 programma-afloop 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.

Let op: risico voor werkstuk!

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.

Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **T**-regel: **M128** terugzetten.

Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met **M128** alleen radiusfrezen worden toegepast.

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  .

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 **G41**/**G42** actief zijn, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch.

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 programma-afloop-werkstand een nieuw programma wordt gekozen, zet de TNC **M128** eveneens terug.

NC-voorbeeldregels

Compensatiebewegingen met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 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



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, komt de TNC met een foutmelding en onderbreekt de programma-afloop.

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 niet-tangentiële overgangen: M134

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatie-assen 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 586.

Instelling met M134

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatie-assen 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 programma-afloop-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:

```
N50 G00 Z+100 R0 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-AFLOOP en PROGRAMMA-AFLOOP 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.



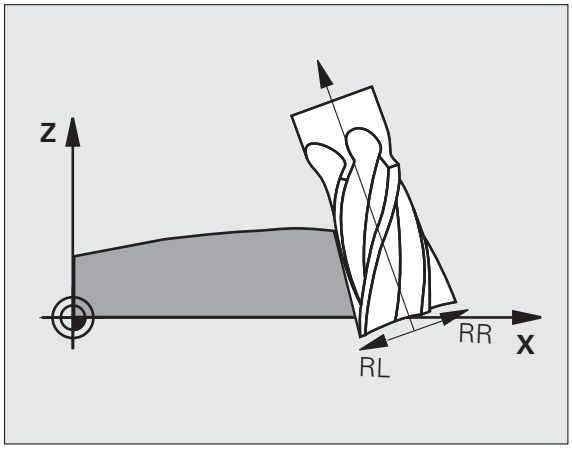
De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

De machinefabrikant legt de werkwijze in de automatische werkstanden en handbedieningswerkstanden vast. Raadpleeg uw machinehandboek.

12.5 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie

Toepassing

Bij Peripheral Milling verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **T**-regel). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **G41/G42** vastgelegd (zie afbeelding rechtsboven, bewegingsrichting Y+).



Om de TNC in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)" op bladzijde 420) en daarna de gereedschapsradiuscorrectie activeren. 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 is alleen beschikbaar op machines waarbij voor de zwenkasconfiguratie 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.

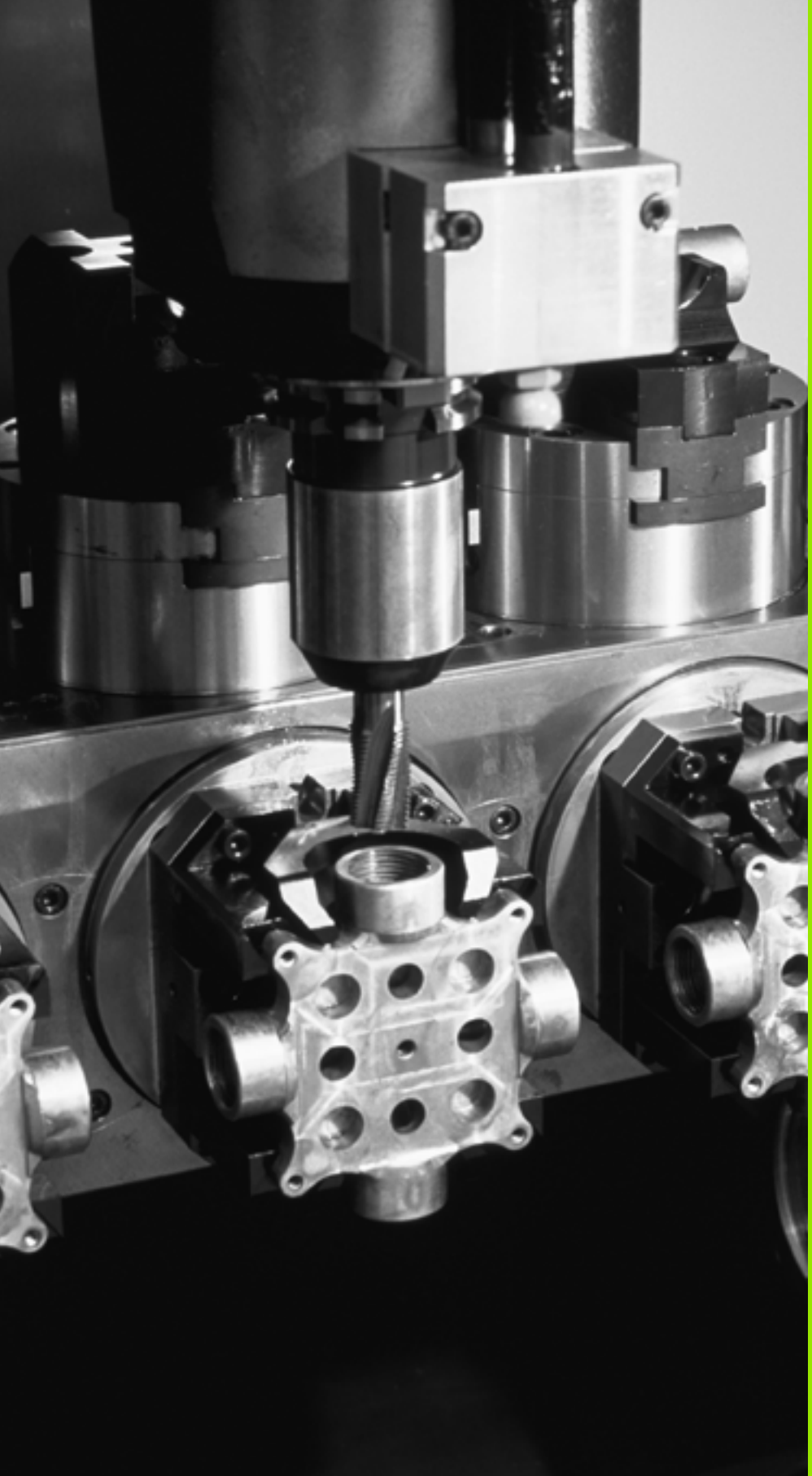
Let op: botsingsgevaar!

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 spanmiddelen.

De gereedschapsoriëntatie kan in een G01-regel op de volgende manier worden vastgelegd.

Voorbeeld: definitie van de gereedschapsoriëntatie met M128 en coördinaten van de rotatie-assen

`N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *`	Voorpositioneren
`N20 M128 *`	M128 activeren
`N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *`	Radiuscorrectie activeren
`N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *`	Rotatie-as plaatsen (gereedschapsoriëntatie)



13

Programmeren:
Palletbeheer

13.1 Palletbeheer

Toepassing

Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.



Pallettabellen worden voor bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast: de pallettabel roept voor de verschillende pallets de bijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert 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). Programmanamen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van het programma worden ingevoerd
- **PALPRES** (invoer optioneel):
  preset-nummer uit de pallet-preset-tabel. Het hier gedefinieerde preset-nummer wordt door de TNC als palletreferentiepunt (invoer **PAL** in kolom **PAL/PGM**) geïnterpreteerd. De pallet-preset kan worden gebruikt om mechanische verschillen tussen de pallets te compenseren. Een pallet-preset kan ook automatisch worden geactiveerd bij het inspannen van de pallets.
- **PRESET** (invoer optioneel):
  preset-nummer uit de preset-tabel. Het hier gedefinieerde preset-nummer wordt door de TNC als palletreferentiepunt (invoer **PAL** in kolom **PAL/PGM**) ofals werkstukreferentiepunt (invoer **PGM** in regel **PAL/PGM**) geïnterpreteerd. Wanneer er op uw machine een pallet-preset-tabel actief is, gebruik dan de kolom **PRESET** uitsluitend voor werkstukreferentiepunten
- **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 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
Referentiewaarden	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 **REF**	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren

Met de pijltoetsen en de 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 coördinaat van de as op waarop de cursor in de pallettabel op dat moment staat.

Wanneer vóór 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	
Volgende pagina van de tabel kiezen	

Bewerkingsfunctie	Softkey
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan 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 KOPIEREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN

Pallettabel kiezen

- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-afloop 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 de ENT-toets 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

Palletreferentiepuntbeheer met de pallet-preset-tabel



De pallet-preset-tabel wordt door uw machinefabrikant geconfigureerd. Raadpleeg het machinehandboek!

Behalve over de preset-tabel voor refentiepuntbeheer van het werkstuk, beschikt u ook over een preset-tabel voor referentiepuntbeheer van pallets. Hiermee kunnen palletreferentiepunten onafhankelijk van de werkstukreferentiepunten worden beheerd.

Met de palletreferentiepunten kunnen bijvoorbeeld mechanische verschillen tussen afzonderlijke pallets eenvoudig worden gecompenseerd.

Voor registratie van de palletreferentiepunten is er bij de handmatige tastfuncties een extra softkey beschikbaar waarmee u tastresultaten ook in de pallet-preset-tabel kunt opslaan (zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan" op bladzijde 479).



Er kan steeds slechts één werkstukreferentiepunt en één palletreferentiepunt tegelijk actief zijn. Beide referentiepunten werken gecombineerd.

De TNC toont het nummer van de actieve pallet-present in de extra statusregel (zie "Algemene palletinformatie (tab PAL)" op bladzijde 87).

Werken met de pallet-preset-tabel

Wijzigingen in de pallet-preset-tabel uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant uitvoeren!

Voor zover uw machinefabrikant de pallet-preset-tabel heeft vrijgeschakeld, kunt u deze in de werkstand **Handbediening** bewerken:

- Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen
- Softkeybalk doorschakelen



- Pallet-preset-tabel openen: softkey PALLET-PRES.TAB. indrukken. De TNC toont meer softkeys: zie tabel hieronder

De volgende bewerkingsfuncties zijn beschikbaar:

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Afzonderlijke regel aan einde van de tabel toevoegen	
Afzonderlijke regel aan einde van de tabel wissen	
Bewerken inschakelen/uitschakelen	
Het palletreferentiepunt van de op dit moment geselecteerde regel activeren (2e softkeybalk)	
Het palletreferentiepunt van de op dit moment geselecteerde regel activeren (2e softkeybalk)	

Palletbestand afwerken

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

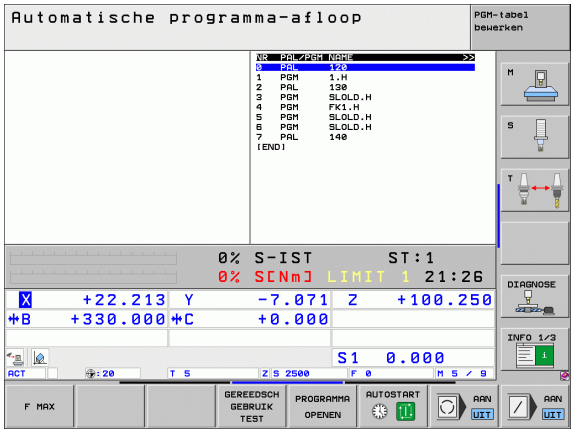
Voor zover via machineparameter 7246 de gereedschapsgebruiktest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185).

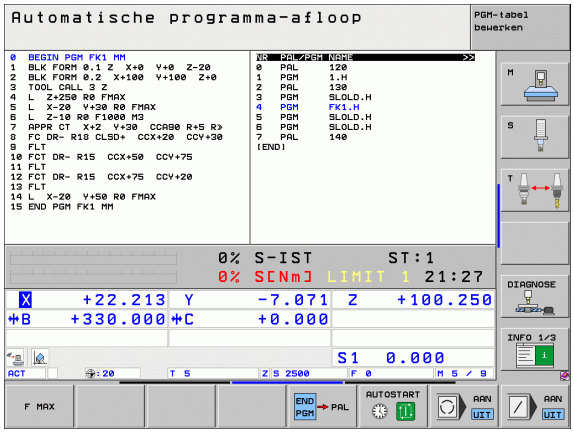
- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programma-afloop regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met de ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: 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

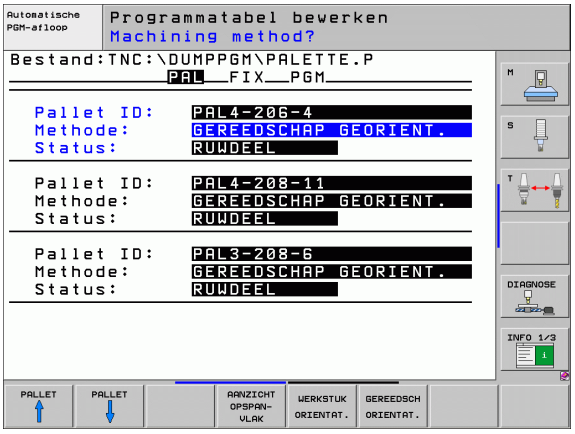




13.2 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing

Het palletbeheer is in combinatie met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.



Pallettabellen worden voor bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast: de pallettabel roept voor de verschillende pallets de bijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert 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 pallet-ID 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 in **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 van het programma worden ingevoerd

- **PALPRESET** (invoer optioneel):
  preset-nummer uit de pallet-preset-tabel. Het hier gedefinieerde preset-nummer wordt door de TNC als palletreferentiepunt (invoer **PAL** in kolom **PAL/PGM**) geïnterpreteerd. De pallet-preset kan worden gebruikt om mechanische verschillen tussen de pallets te compenseren. Een pallet-preset kan ook automatisch worden geactiveerd bij het inspannen van de pallets.
- **PRESET** (invoer optioneel):
  preset-nummer uit de preset-tabel. Het hier gedefinieerde preset-nummer wordt door de TNC als palletreferentiepunt (invoer **PAL** in kolom **PAL/PGM**) of als werkstukreferentiepunt (invoer **PGM** in regel **PAL/PGM**) geïnterpreteerd. Wanneer er op uw machine een pallet-preset-tabel actief is, gebruik dan de kolom **PRESET** uitsluitend voor werkstukreferentiepunten
- **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 **REF**	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren

Met de pijltoetsen en de 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 coördinaat van de as op waarop de cursor in de pallettabel op dat moment staat.

Wanneer vóór 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	BLADZIJDE
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan 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 invoerschermmodus	Softkey
Vorige pallet selecteren	PALLET ↑
Volgende pallet selecteren	PALLET ↓
Vorige opspanning selecteren	OPSPANN. ↑
Volgende opspanning selecteren	OPSPANN. ↓
Vorig werkstuk selecteren	WERKSTUK ↑
Volgend werkstuk selecteren	WERKSTUK ↓
Naar palletniveau omschakelen	AANZICHT PALLET-VLAK
Naar opspanningsniveau omschakelen	AANZICHT OPSPAN-VLAK
Naar werkstukniveau omschakelen	AANZICHT 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	WERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Detailaanzicht Werkstuk selecteren	WERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Pallet invoegen	PALLET INVOEGEN
Opspanning invoegen	OPSPANN. INVOEGEN
Werkstuk invoegen	WERKSTUK INVOEGEN
Pallet wissen	PALLET WISSEN

Bewerkingsfunctie in de invoerschermmodus	Softkey
Opspanning wissen	OPSPANN. WISSEN
Werkstuk wissen	WERKSTUK WISSEN
Buffergeheugen wissen	BUFFER-GEHEUGEN WISSEN
Gereedschapsgeoptimaliseerde bewerking	GEREEDSCH ORIENTAT.
Werkstukgeoptimaliseerde bewerking	WERKSTUK ORIENTAT.
Koppelen resp. scheiden van de bewerkingen	VERBONDEN / VERBROKEN
Vlak als blanco markeren	VRIJE POSITIE
Vlak als onbewerkt markeren	RUWDEEL

Palletbestand kiezen

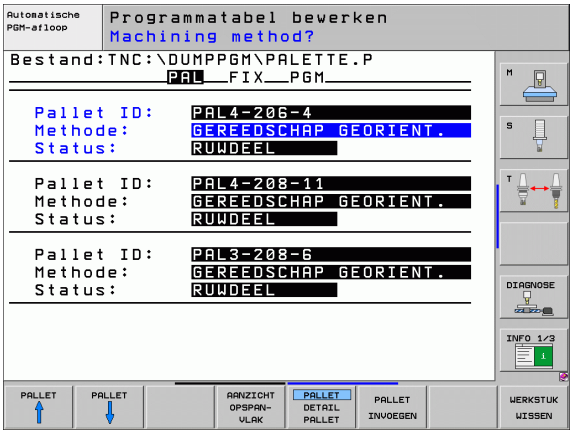
- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-afloop Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel invoeren
- Keuze met de ENT-toets bevestigen

Palletbestand met invoerscherm 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.

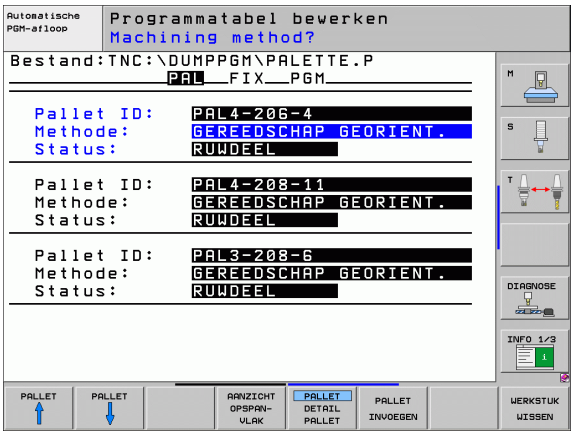
Met behulp van softkeys hebt u toegang tot de verschillende niveaus in het invoerscherm. In de statusregel licht in het invoerscherm altijd het actuele niveau op. Wanneer u met de toets voor de beeldschermindeling naar de tabelweergave omschakelt, staat de cursor op hetzelfde niveau als in de invoerschermweergave.

Palletniveau instellen

- **Pallet-id**: de palletnaam wordt aangegeven
- **Methode**: u kunt de bewerkingsmethoden **WERKSTUKGEORIËNTEERD** of **GEREEDSCHAPSGEORIËNTEERD** 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 **WERKST./GS-GEORIËNT.** kan niet met een softkey worden ingesteld. Dit verschijnt alleen wanneer op het werkstuk- resp. opspanningsniveau verschillende bewerkingsmethoden voor de werkstukken zijn ingesteld.

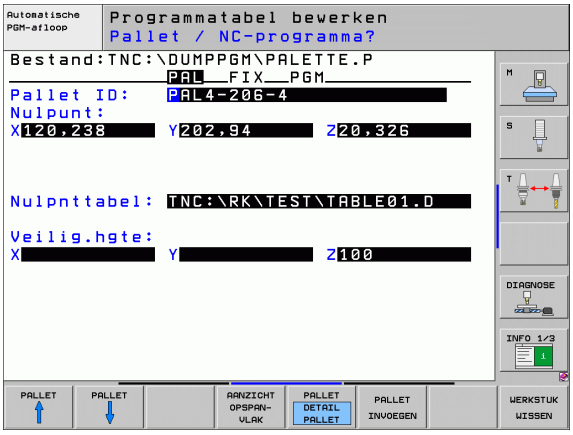
Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.



- **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
- **Preset-nr.**.: preset-nummer voor pallet invoeren
- **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.



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 **WERKSTUKGEORIËNTEERD** of **GEREEDSCHAPSGEORIËNTEERD** selecteren. Uw keuze wordt in het bijbehorende werkstukniveau overgenomen en overschrijft de eventueel bestaande invoer. In de tabelweergave verschijnt het item **WERKSTUKGEORIËNTEERD** met **WPO** en **GEREEDSCHAPSGEORIËNTEERD** 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 **CTO** aangeduid.



Item **WERKST./GS-GEORIËNT.** 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**

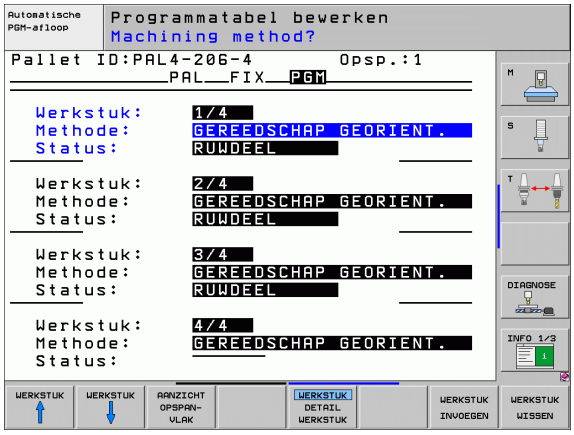
Details op het opspanningsniveau instellen

- **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 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

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 of 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 werkstukken worden met een onderbroken scheidingslijn aangeduid, gescheiden werkstukken met een ononderbroken lijn. In de tabelweergave worden gekoppelde werkstukken in de kolom METHOD met **CTO** 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-tabel**: 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 zijn gelezen en dienovereenkomstig zijn geprogrammeerd.

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 bij 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 NC-programma 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 werkstukgeoriënteerde bewerking mogelijk. Onderstaande elementen worden volgens de ingevoerde methode bewerkt.

De in het veld CT-ID ingevoerde waarde blijft maximaal 2 weken 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 586).

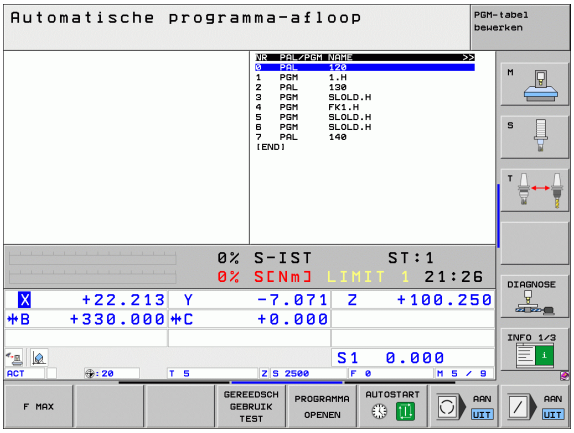
Voor zover via machineparameter 7246 de gereedschapsgebruiktest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185).

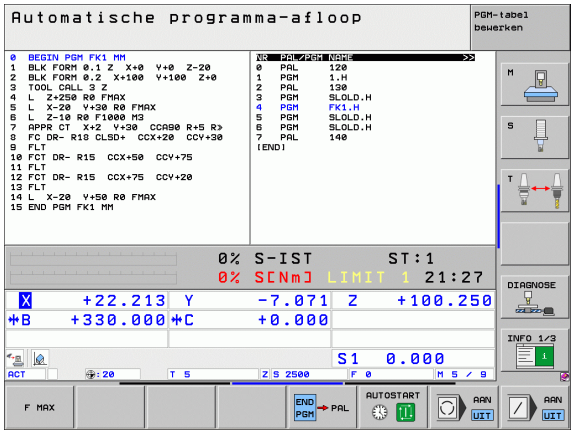
- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programma-afloop regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met de ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: 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







14

Handbediening en instellen

14.1 Inschakelen, uitschakelen

Inschakelen



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

CE

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

Stuurspanning inschakelen. De TNC controleert de werking van de noodstopschakeling

HANDBEDIENING
REFERENTIEPUNTEN PASSEREN

I

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

X Y

Referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as externe richtingstoets 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.

Wanneer uw machine met incrementele meetsystemen is uitgevoerd, dan kunt u al vóór het benaderen van het referentiepunt de bewaking van het verplaatsingsbereik inschakelen door op de softkey SW-EINDS. BEWAK. te drukken. Uw machinefabrikant kan deze functie asspecifiek beschikbaar stellen. Bedenk dat door het indrukken van de softkey de bewaking van het verplaatsingsbereik niet in alle assen actief hoeft te zijn. Raadpleeg het machinehandboek.

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 502. De TNC interpoleert dan bij het bedienen van een asrichtingstoets de overeenkomstige assen.

Let op: botsingsgevaar!

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

Voor zover 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 2-functie)" op bladzijde 503).

Let op: botsingsgevaar!

Als u deze functie gebruikt, moet u bij niet-absolute meetsystemen 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 komt met een daarmee corresponderende foutmelding.

Uitschakelen

iTNC 530 met Windows XP: Zie "iTNC 530 uitschakelen", bladzijde 621.

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

- Werkstand Handbediening kiezen



- 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, wanneer de END-toets na het uitschakelen van de besturing wordt bediend, de besturing opnieuw wordt gestart. Ook uitschakelen tijdens het opnieuw starten kan tot gegevensverlies leiden!

14.2 Verplaatsen van de machine-assen

Aanwijzing



Verplaatsen met de externe richtingstoetsen is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg het machinehandboek!

As met de externe richtingstoetsen verplaatsen



Werkstand Handbediening kiezen



Externe richtingstoets zolang indrukken en ingedrukt houden als de as verplaatst moet worden, of



De as continu verplaatsen: externe richtingstoets ingedrukt houden en externe START-toets kort indrukken

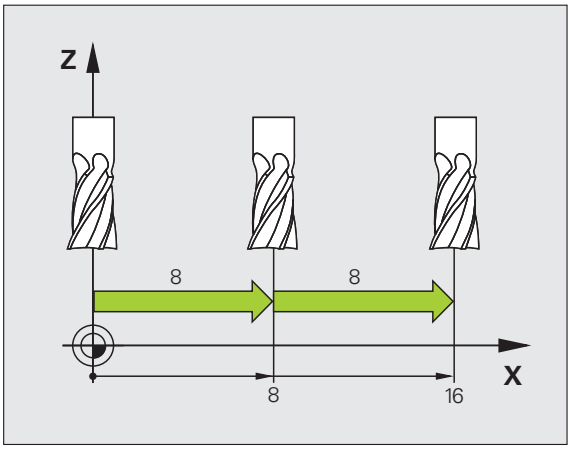


Stoppen: externe STOP-toets indrukken

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 M-functie", bladzijde 464.

Stapsgewijs positioneren

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



Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen

Softkeybalk omschakelen

INCRE-MENTEEL UIT AAN

Stapsgewijs positioneren selecteren: softkey STAPMAAT op AAN

```
VERPLAATSING =
```

ENT

verplaatsing in mm invoeren en met toets ENT bevestigen

X

Externe richtingstoets indrukken: willekeurig vaak positioneren

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

Verplaatsen met elektronische handwielen

De iTNC ondersteunt het verplaatsen met de volgende nieuwe, elektronische handwielen:

- HR 520:
  handwiel aansluitcompatibel met HR 420 met display, datatransmissie via kabel
- HR 550 FS:
  handwiel met display, draadloze datatransmissie

Bovendien ondersteunt de TNC nog steeds de kabelhandwielen HR 410 (zonder display) en HR 420 (met display).

Let op: risico voor operator en handwiel!

Alle verbindingsstekkers van het handwiel mogen uitsluitend door daartoe bevoegd servicepersoneel worden verwijderd, ook wanneer dit zonder gereedschap mogelijk is!

Machine altijd uitsluitend met aangebracht handwiel inschakelen!

Wanneer u uw machine wilt gebruiken zonder dat het handwiel is aangebracht, dan de kabel van de machine loskoppelen en een dop in de open bus aanbrengen!

Uw machinefabrikant kan additionele functies voor de handwielen HR 5xx beschikbaar stellen. Raadpleeg het machinehandboek

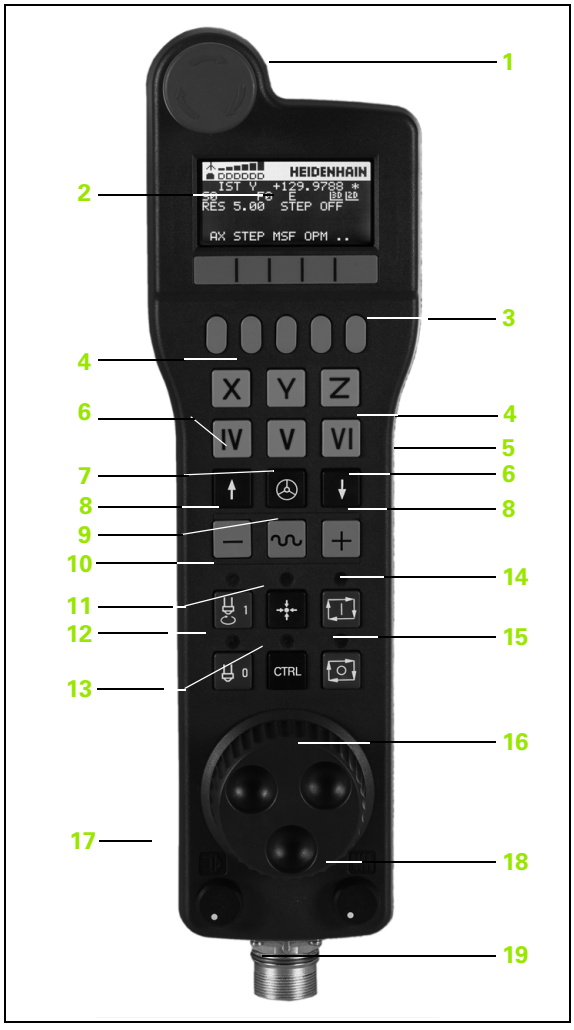
Een handwiel HR 5xx wordt geadviseerd wanneer u de functie Handwiel-override in een virtuele as wilt gebruiken (zie "Virtuele as VT" op bladzijde 367).

De draagbare handwielen HR 5xx zijn uitgevoerd met een display waarop de TNC diverse gegevens toont. Daarnaast kunt u met de handwiel-softkeys belangrijke instelfuncties uitvoeren, bijv. referentiepunten vastleggen 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.

De handwielen HR 5xx beschikken over de volgende bedieningselementen:

1 NOODSTOP-toets
2 Handwieldisplay voor statusweergave en selectie van functies, nadere informatie daarover: Zie "Handwieldisplay" op bladzijde 456.
3 Softkeys
4 Askeuzetoetsen kunnen door de machinefabrikant overeenkomstig de asconfiguratie worden gewisseld
5 Handwiel-inschakeltoets
6 Pijltoetsen voor definitie van de handwiel-gevoeligheid
7 Bevestigingstoets
8 Richtingstoets voor de richting waarin de TNC de gekozen as verplaatst
9 IJlgangoverride voor richtingstoets
10 Spil inschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
11 Toets "NC-regel genereren" (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
12 Spil uitschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
13 CTRL-toets voor speciale functies (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
14 NC-start (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
15 NC-stop (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
16 Handwiel
17 Spiltoerental-potentiometer
18 Aanzet-potentiometer
19 Kabelaansluiting, vervalt bij draadloos handwiel HR 550 FS



Handwieldisplay

Het handwieldisplay (zie afbeelding) bestaat uit een kopregel en 6 statusregels waarin de TNC de volgende informatie toont:



1 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: aanduiding of handwiel in dockingstation zit of dat draadloos bedrijf actief is

2 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: aanduiding van de veldsterkte, 6 balken = maximale veldsterkte

3 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: laadniveau van de accu, 6 balken = maximaal laadniveau. Tijdens het laden beweegt er een balk van links naar rechts

4 **ACTUEEL**: type digitale uitlezing

5 **Y+129.9788**: positie van de geselecteerde as

6 *****: STIB (besturing in bedrijf); programma-afloop is gestart of as is in beweging

7 **S0**: actueel spiltoerental

8 **F0**: actuele aanzet waarmee de gekozen as op dit moment wordt verplaatst

9 **E**: foutmelding is actief

10 **3D**: functie Bewerkingsvlak zwenken is actief

11 **2D**: functie Basisrotatie is actief

12 **RES 5.0**: oplossend vermogen van handwiel actief. Verplaatsing in mm/omwenteling (°/omwenteling bij rotatie-assen) die de gekozen as bij een omwenteling van het handwiel aflegt

13 **STEP ON** of **OFF**: stapsgewijs positioneren in- of uitgeschakeld. Als de functie actief is, geeft de TNC bovendien de actieve verplaatsingsstap weer

14 Softkeybalk: keuze van de verschillende functies; beschrijving in de volgende alinea's

Bijzonderheden van draadloos handwiel HR 550 FS

Voor een draadloze verbinding geldt door de vele mogelijke storingsinvloeden niet dezelfde beschikbaarheid als voor een kabelverbinding. Voordat u het draadloze handwiel gebruikt, moet daarom worden gecontroleerd of er sprake is van storingen met andere, in de omgeving van de machine aanwezige draadloze apparatuur. Deze controle op aanwezige radiofrequenties of -kanalen wordt voor alle industriële draadloze systemen geadviseerd.

Wanneer u het handwiel HR 550 niet gebruikt, dient u het altijd in de daarvoor bedoeld handwielhouder te plaatsen. Hierdoor zorgt u ervoor dat via de contactstrip aan de achterzijde van het draadloze handwiel door een laadregeling en een directe contactverbinding voor het noodstopcircuit de handwielaccu altijd gereed is voor gebruik.

In geval van een storing (onderbreking van het radiografisch signaal, slechte ontvangstkwaliteit, defecte component van het handwiel) reageert het draadloze handwiel altijd met een noodstopreactie.

Volg de instructies voor het configureren van het draadloze handwiel HR 550 FS op (zie "Draadloos handwiel HR 550 FS configureren" op bladzijde 582)



Let op: risico voor operator en machine!

Om veiligheidsredenen moet u het draadloze handwiel en de handwielhouder uiterlijk na een bedrijfsduur van 120 uur uitschakelen, zodat de TNC bij herinschakeling een functietest kan uitvoeren!

Wanneer u in uw werkplaats meerdere machines met draadloze handwielen gebruikt, moeten de bij elkaar horende handwielen en handwielhouders zodanig worden gemarkeerd dat duidelijk herkenbaar is dat ze bij elkaar horen (bijv. door een kleurensticker of nummering). De markeringen moeten op het draadloze handwiel en op de handwielhouder voor de operator duidelijk zichtbaar zijn aangebracht!

Controleer telkens vóór gebruik of het juiste draadloze handwiel voor uw machine actief is!



Het draadloze handwiel HR 550 FS is van een accu voorzien. De accu wordt geladen zodra u het handwiel in de handwielhouder (zie afbeelding) hebt geplaatst.

U kunt het handwiel HR 550 FS met de accu maximaal 8 uur gebruiken, voordat er opnieuw moet worden opgeladen. Er wordt echter geadviseerd het handwiel altijd in de handwielhouder te plaatsen wanneer u het handwiel niet gebruikt.

Zodra het handwiel zich in de handwielhouder bevindt, wordt intern naar kabelbedrijf omgeschakeld. Hierdoor kunt u het handwiel ook gebruiken wanneer het volledig ontladen zou zijn. De functies zijn daarbij dezelfde als bij draadloos bedrijf.

Wanneer het handwiel volledig ontladen is, duurt het ca. 3 uur om het in de handwielhouder weer volledig op te laden.

Reinig de contacten **1** van de handwielhouder en het handwiel regelmatig om een goede werking te waarborgen.



Het radiotransmissiebereik is ruim bemeten. Indien – bijv. bij zeer grote machines – de grens van het transmissiebereik toch wordt benaderd, waarschuwt het handwiel HR 550 FS u tijdig door een duidelijk merkbaar trilalarm. In dat geval moet de afstand tot de handwielhouder, waarin de radiografische ontvanger is geïntegreerd, weer worden verkleind.

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer het radiografisch bereik geen storingsvrij bedrijf meer mogelijk maakt, activeert de TNC automatisch een noodstop. Dit kan ook tijdens de bewerking gebeuren. Houd de afstand tot de handwielhouder zo klein mogelijk en plaats het handwiel in de handwielhouder wanneer u het niet gebruikt!

Wanneer de TNC een noodstop heeft geactiveerd, moet u het handwiel weer opnieuw activeren. Ga daarbij als volgt te werk:

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN indrukken
- Via de knop **Handwiel starten** het draadloze handwiel weer activeren
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Voor de ingebruikname en configuratie van het handwiel kunt u gebruikmaken van een hiervoor bedoelde functie in de werkstand MOD (zie "Draadloos handwiel HR 550 FS configureren" op bladzijde 582).

Te verplaatsen as kiezen

De hoofdassen X, Y en Z, en ook drie door de machinefabrikant definieerbare extra assen, kunt u direct via de askeuzetoetsen activeren. Ook de virtuele as VT kan uw machinefabrikant direct aan een van de vrije astoetsen toewijzen. Als de virtuele as VT niet aan een askeuzetoets is toegewezen, dan 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, bijv. as VT, met handwiel-softkey F1 (**->**) of F2 (**<-**) kiezen en met handwiel-softkey F3 (**OK**) 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 handwiel-pijltoetsen 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 het handwiel HR 5xx indrukken: de TNC kan nu alleen nog via het handwiel HR 5xx worden bediend. De TNC toont een apart venster met instructietekst op het TNC-beeldscherm

Eventueel via de softkey OPM de gewenste werkstand kiezen (zie "Werkstanden wisselen" op bladzijde 462)

Eventueel bevestigingstoetsen ingedrukt houden



Op het handwiel de as kiezen die moet worden verplaatst. Additionele assen evt. kiezen met softkeys



Actieve as in richting + verplaatsen, of



Actieve as in richting – verplaatsen



Handwiel deactiveren: handwieltoets op het handwiel HR 5xx indrukken: de TNC kan nu weer via 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:

- Toetsen CTRL en Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay 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:

- Toetsen CTRL en Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay 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 (**ON**) 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 (**OK**) 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 (**OK**) 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 (**OK**) op nul stellen of met handwiel-softkeys F1 en F2 de gewenste waarde instellen en daarna met handwiel-softkey F3 (**OK**) overnemen. Drukt u tegelijk op de CTRL-toets, dan worden de stappen telkens met 10 verhoogd

Werkstanden wisselen

Met de handwiel-softkey F4 (**OPM**) kunt u vanaf het handwiel naar 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-afloop regel voor regel
  - RUN: automatische programma-afloop

Complete L-regel genereren



Uw machinefabrikant kan aan de handwieltoets "NC-regel genereren" een willekeurige functie toewijzen. Raadpleeg het machinehandboek.



Met de MOD-functie de aswaarden definiëren die in een NC-regel overgenomen moeten worden (zie "Askeuze voor het genereren van een G01-regel" op bladzijde 572).

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-afloop-werkstanden

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

- NC-start (handwieltoets NC-start)
- NC-stop (handwieltoets NC-stop)
- Als u op NC-stop hebt gedrukt: interne stop (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **STOP**)
- Als u op NC-stop hebt gedrukt: handmatig assen verplaatsen (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **MAN**)
- Contour opnieuw benaderen nadat assen tijdens een programma-onderbreking 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 538)
- In-/uitschakelen van de functie Bewerkingsvlak zwenken (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **3D**)

14.3 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.



De machinefabrikant legt vast welke additionele M-functies u kunt gebruiken en welke functie ze hebben.

Waarden invoeren

Spiltoerental S, additionele M-functie

S	Invoer voor spiltoerental kiezen: softkey S

SPILTOERENTAL S=

1000	I	Spiltoerental invoeren en met de externe START-toets 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

Spiltoerental en aanzet wijzigen

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

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



14.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem: (zie bladzijde 489).

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

Referentiepunt vastleggen met astoetsen

Beschermingsmaatregel

Wanneer het werkstukoppervlak niet aangeraakt mag worden, moet er een stalen plaat met een bekende dikte d op het werkstuk gelegd worden. Voor het referentiepunt moet dan een waarde vermeerderd met d worden ingevoerd.

Werkstand **Handbediening** kiezen

X Y Z

Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt.

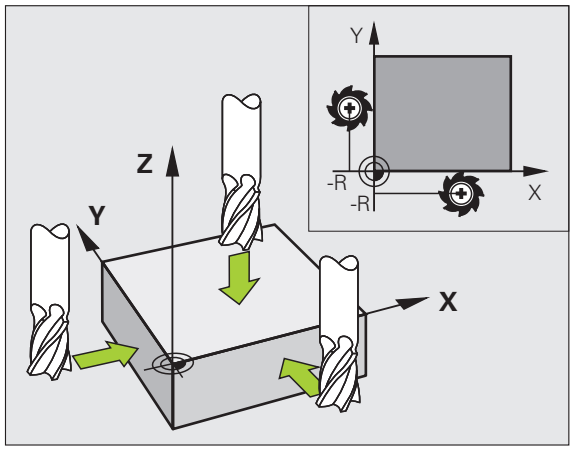
Z

As kiezen (alle assen kunnen ook via het ASCII-toetsenbord gekozen worden)

REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Z=

0 ENT

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.

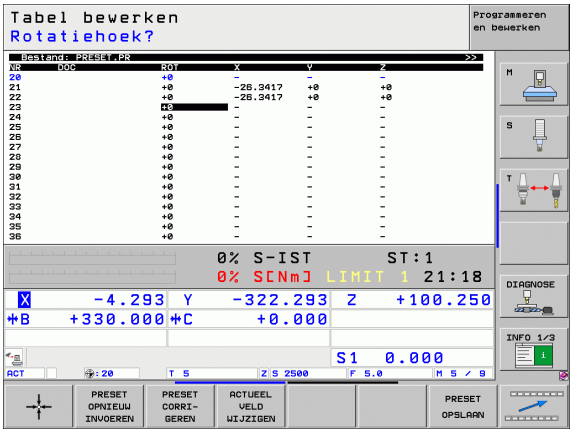
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

U moet de preset-tabel absoluut gebruiken wanneer

- 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 REF-gerelateerde 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. Om 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 **El. handwiel** 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:**.

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

- via tastcycli in de werkstand **Handbediening** of **El. handwiel** (zie hoofdstuk 14)
- via de tastcycli 400 t/m 402 en 410 t/m 419 in automatisch bedrijf (zie gebruikershandboek Cycli, hoofdstuk 14 en 15)
- handmatig invoeren (zie de onderstaande beschrijving)



Basisrotaties uit de preset-tabel roteren 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 instellen)
- 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 preset-tabel 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



Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt, of meetklok daarmee overeenkomstig positioneren



Preset-tabel laten weergeven: de TNC opent de preset-tabel en plaatst de cursor op de actieve tabelregel



Functies voor invoer preset kiezen: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare invoermogelijkheden. Beschrijving van de invoermogelijkheden: zie de onderstaande tabel



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



Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden kiezen (zie de onderstaande tabel)

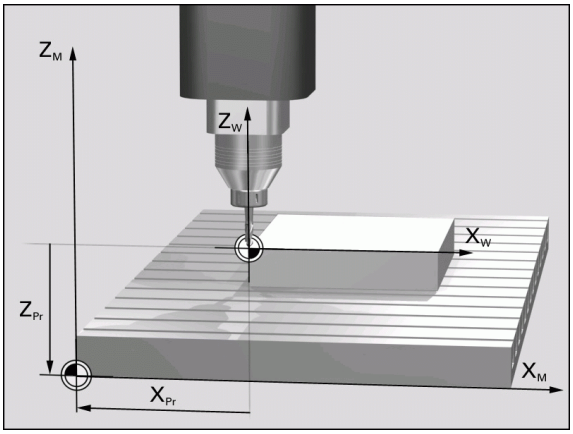
Functie	Softkey
De actuele positie van het gereedschap (de meetklok) direct als nieuw referentiepunt overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat	
Een willekeurige waarde toekennen aan de actuele positie van het gereedschap (de meetklok): de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren	PRESET OPNIEUW 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	ACTUEEL 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 OPSLAAN

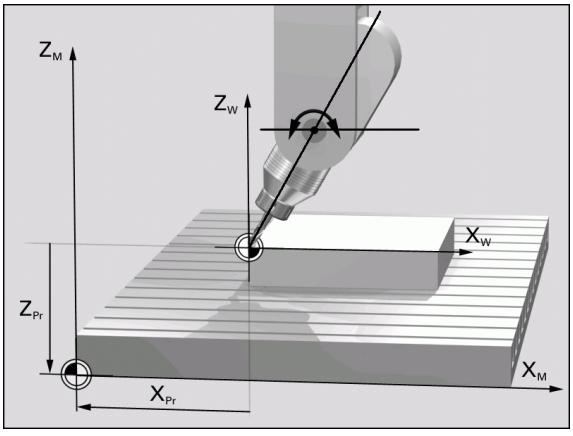
Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden

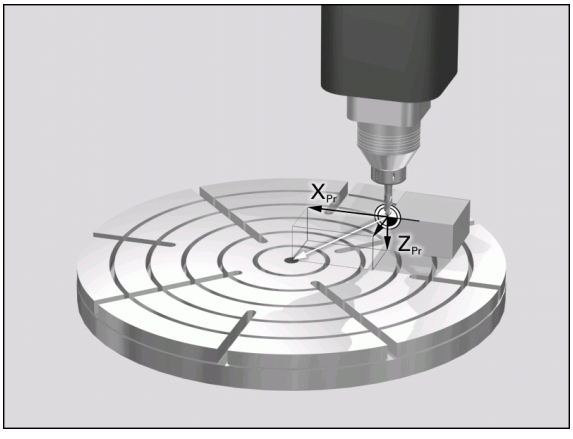
- Eenvoudige machine met drie assen zonder zwenkvoorziening
  De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken)
- Machine met zwenkkop
  De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt 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 op: botsingsgevaar!

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.







Preset-tabel bewerken

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Functies voor invoer preset kiezen	
Het referentiepunt van de actueel gekozen regel van de preset-tabel activeren	
Aantal in te voeren regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkeybalk)	
Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)	
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	
Actueel gekozen regel terugzetten: de TNC voert in alle kolommen - in (2e softkeybalk)	
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkeybalk)	
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkeybalk)	

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

Let op: botsingsgevaar!

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

Het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren, of

GOTO 4 ENT

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

END

Preset-tabel verlaten

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

Om referentiepunten uit de preset-tabel tijdens de programma-afloop te activeren, dient cyclus 247 te worden gebruikt. Definieer in cyclus 247 uitsluitend het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN).

14.5 3D-tastsysteem gebruiken

Overzicht

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

Functie	Softkey	Bladzijde
Actieve lengte kalibreren		Bladzijde 480
Actieve radius kalibreren		Bladzijde 481
Basisrotatie via een rechte bepalen		Bladzijde 485
Referentiepunt vastleggen in een te kiezen as		Bladzijde 489
Hoek als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 490
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 491
Middenas als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 492
Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen		Bladzijde 493
Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen		Bladzijde 493
Cirkelmiddelpunt via drie boringen/tappen vastleggen		Bladzijde 493

Tastcyclus kiezen

- Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen



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



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

Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren



De TNC moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

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

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

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

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

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

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

Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen

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

Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan, gebruikt u de softkey INVOER PRESET-TABEL (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen" op bladzijde 478).

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

Let op: botsingsgevaar!

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

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

Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen

Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de softkey INVOER NULPUNTTABEL (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen" op bladzijde 477).

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

Let op: botsingsgevaar!

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

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

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

Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan

Gebruik deze functie wanneer u palletreferentiepunten wilt vastleggen. Deze functie moet door uw machinefabrikant zijn vrijgegeven.

Om een meetwaarde in de pallet-preset-tabel te kunnen opslaan, moet u vóór het tasten een nul-preset activeren. Een nul-preset heeft in alle assen van de preset-tabel de invoer 0!

- Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- Preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren
- Softkey INVOER PALLET-PRES. TAB. indrukken: De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de pallet-preset-tabel

14.6 3D-tastsysteem kalibreren

Inleiding

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.

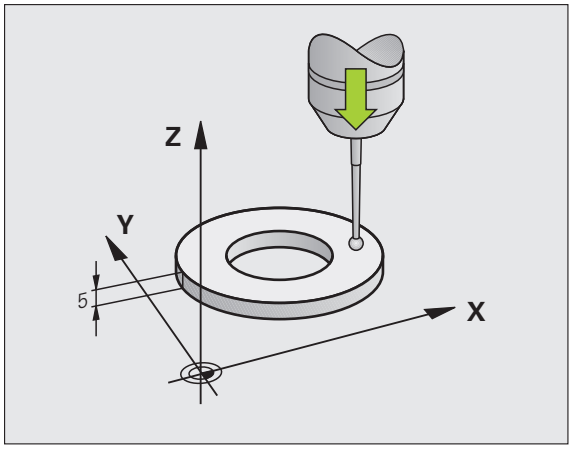
Tastsysteem altijd kalibreren bij:

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

Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring waarvan de hoogte en binnenradius bekend zijn op de machinetafel.

Kalibreren van de actieve lengte

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



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



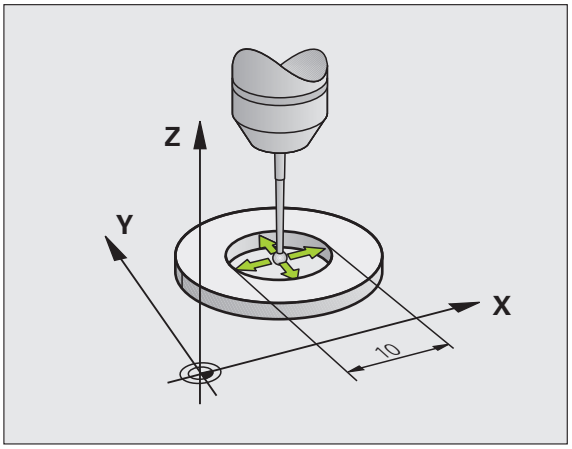
- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemlengte kiezen: softkey TASTFUNCTIE en KAL. L indrukken. De TNC toont een menuvenster met vier invoervelden
- Gereedschapsas invoeren (astoets)
- Referentiepunt: hoogte van de instelring invoeren
- Bij de menu-items Effectieve kogelradius en Effectieve lengte hoeft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

Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren

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

Afhankelijk van de instelling van machineparameter 6165 (spilnageleiding actief/niet actief), vindt het kalibratieproces plaats op verschillende manieren. Terwijl bij actieve spilnageleiding het kalibratieproces plaatsvindt na één enkele NC-start, kunt u bij niet-actieve spilnageleiding zelf beslissen, of u de middenverstelling wel of niet wilt kalibreren.

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



Ga bij handmatig kalibreren als volgt te werk:

- Tastkogel in handbediening in de boring van de instelring positioneren



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



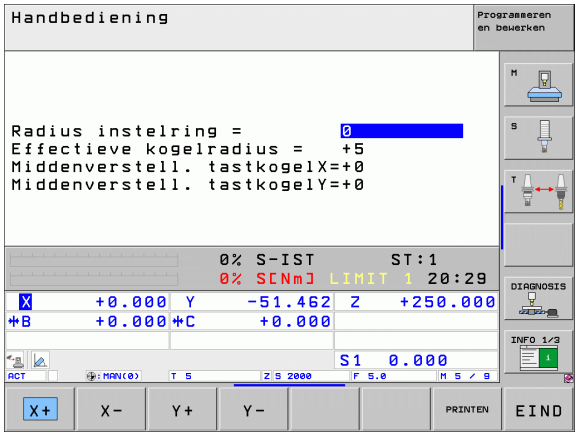
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!



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

Kalibratiewaarden weergeven

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



Wanneer u meerdere tastsystemen of kalibratiegegevens gebruikt: Zie "Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren", bladzijde 482.

Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren

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

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

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

De TNC toont in het kalibratiemenu het gereedschapsnummer en de gereedschapsnaam wanneer machineparameter 7411=1 is ingesteld.

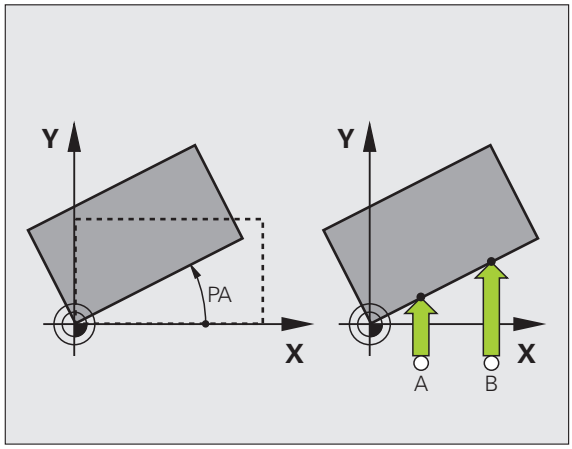
14.7 Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren

Inleiding

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

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

Als alternatief kan een scheve ligging van het werkstuk ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.



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

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

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

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

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

Overzicht

Cyclus	Softkey
Basisrotatie via 2 punten: de TNC bepaalt de hoek tussen de verbindingslijn van de 2 punten en een nominale positie (hoekreferentie-as).	
Basisrotatie via 2 boringen/tappen: de TNC bepaalt de hoek tussen de verbindingslijn van de middelpunten van de boringen/tappen en een nominale positie (hoekreferentie-as).	
Werkstuk uitrichten via 2 punten: de TNC bepaalt de hoek tussen de verbindingslijn van de 2 punten en een nominale positie (hoekreferentie-as) en compenseert de scheve ligging via rotatie van de rondtafel.	

Basisrotatie via 2 punten bepalen



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

Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

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

Basisrotatie in de pallet-preset-tabel opslaan

Om een basisrotatie in de pallet-preset-tabel te kunnen opslaan, moet u vóór het tasten een nul-preset activeren. Een nul-preset heeft in alle assen van de preset-tabel de invoer 0!

- Na het tastproces het preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren, waarin de TNC de actieve basisrotatie moet opslaan
- Softkey INVOER PALLET-PRES. TAB. indrukken om de basisrotatie in de pallet-preset-tabel op te slaan

De TNC toont een actieve pallet-preset in de extra statusweergave (zie "Algemene palletinformatie (tab PAL)" op bladzijde 87).

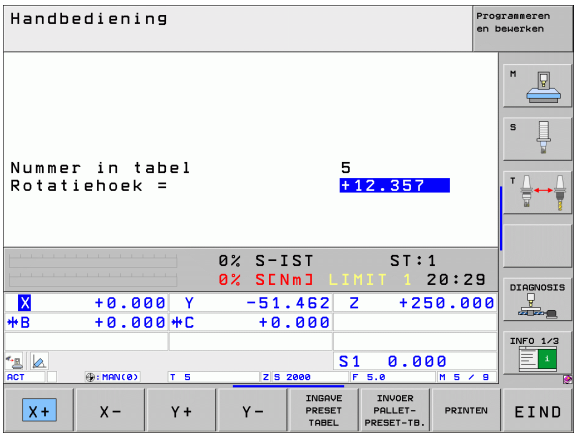
Basisrotatie weergeven

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

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

Basisrotatie opheffen

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



Basisrotatie via 2 boringen/tappen bepalen



- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken (2e softkeybalk)



- Ronde tappen moeten getast worden: met softkey vastleggen



- Boringen moeten getast worden: met softkey vastleggen

Boringen tasten

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

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

Ronde tappen tasten

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

Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

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

Werkstuk uitrichten via 2 punten



- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken (2e softkeybalk)
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting loodrecht op hoekreferentie-as kiezen: as en richting met de softkey kiezen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: externe START-toets indrukken. De TNC bepaalt de basisrotatie en toont de hoek na de dialoog **Rotatiehoek =**

Werkstuk uitrichten



Let op: botsingsgevaar!

Tastsysteem vóór het uitrichten zodanig vrijzetten dat een botsing met spanmiddelen of werkstukken uitgesloten is.

- Softkey RONDTAFEL POSITIONEREN indrukken. De TNC toont een waarschuwing voor het vrijzetten van het tastsysteem
- Uitrichten met NC-start uitvoeren: de TNC positioneert de rondtafel
- Na het tastproces het preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren, waarin de TNC de actieve basisrotatie moet opslaan

Scheve ligging in de preset-tabel opslaan

- Na het tastproces het preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren, waarin de TNC de vastgestelde scheve ligging van het werkstuk moet opslaan
- Softkey INVOER PRESET-TABEL indrukken om de hoekwaarde als verschuiving in de rotatie-as in de preset-tabel op te slaan

14.8 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem

Overzicht

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

Softkey	Functie	Bladzijde
	Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met	Bladzijde 489
	Hoek als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 490
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 491
	Middenas als referentiepunt	Bladzijde 492

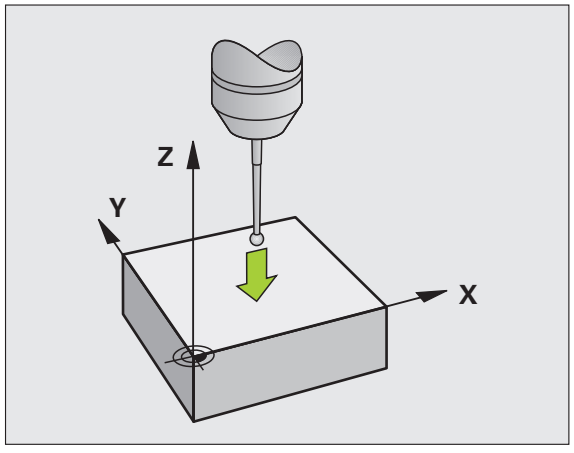
Let op: botsingsgevaar!

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

Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as



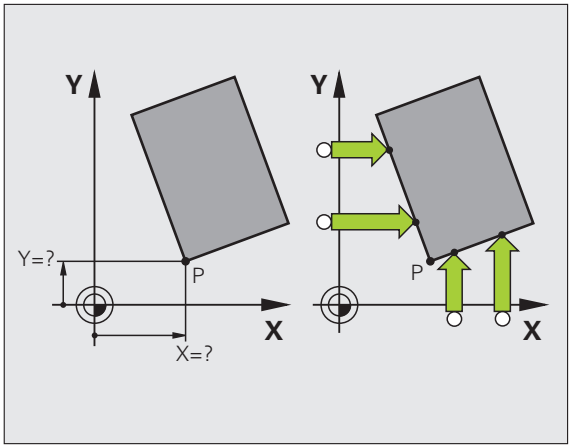
- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- Tastrichting en tegelijkertijd de as kiezen, waarvoor het referentiepunt wordt vastgelegd, bijv. Z in de richting Z– tasten: met softkey kiezen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- **Referentiepunt**: nominale coördinaat invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarde in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



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



- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN P indrukken
- **Tastposities uit basisrotatie ?**: ENT-toets indrukken om de coördinaten van de tastposities over te nemen
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de zijkant van het werkstuk verplaatsen, die niet voor de basisrotatie is getast
- Tastrichting kiezen: met softkey kiezen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tweede tastpositie op dezelfde zijkant verplaatsen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



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

- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN P indrukken
- **Tastposities uit basisrotatie ?**: door middel van de NO ENT-toets met nee beantwoorden (de dialoogvraag verschijnt alleen, als eerder een basisrotatie is uitgevoerd)
- Beide zijden van het werkstuk elk twee keer tasten
- **Referentiepunt**: coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

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

Binnencirkel:

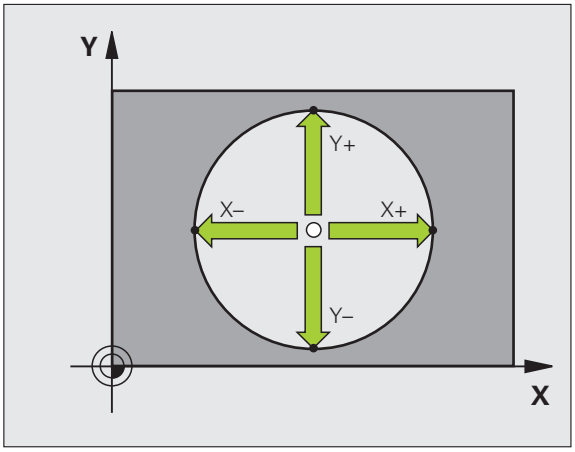
De TNC tast de binnenwand van de cirkel in alle vier de coördinatenasrichtingen.

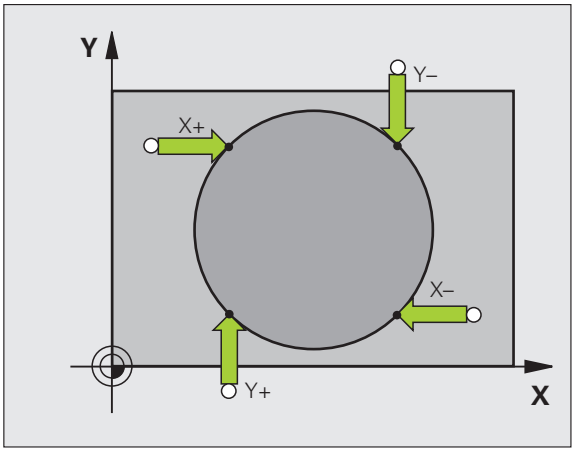
Bij onderbroken cirkels (cirkelbogen) kunt u de tastrichting willekeurig kiezen.

- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren



- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN CC kiezen
- Tasten: externe START-toets vier keer indrukken. Het tastsysteem tast na elkaar 4 punten van de cirkelbinnenwand
- Als u met omslagmeting wilt werken (alleen bij machines met spiloriëntatie, afhankelijk van MP6160) softkey 180° indrukken en opnieuw 4 punten van de cirkelbinnenwand tasten
- Als u zonder omslagmeting wilt werken: END-toets indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





Buitencirkel:

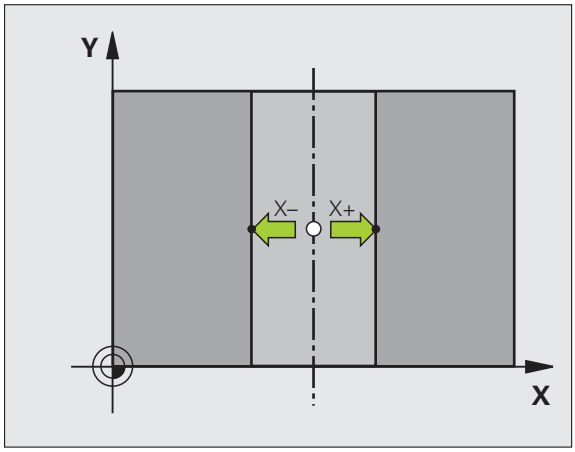
- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastrichting kiezen: bijbehorende softkey indrukken
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastproces voor de overige 3 punten herhalen. Zie afbeelding rechtsonder
- **Referentiepunt**: coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

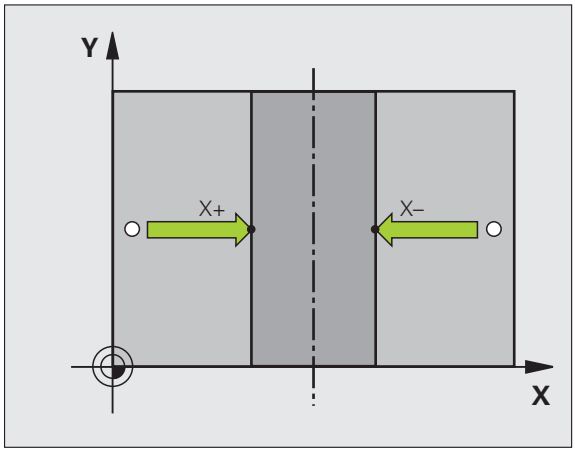
Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.

Middenas als referentiepunt



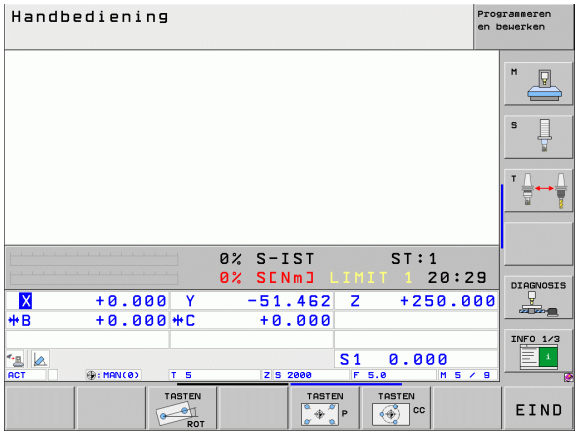
- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting met de softkey kiezen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: externe START-toets indrukken
- **Referentiepunt**: coördinaat van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey REF.PUNT. VASTLEGGEN overnemen, of de waarde in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 479)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen

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



Vastleggen of een boring of een ronde tap getast moet worden

In de basisinstelling worden boringen getast.



▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTFUNCTIE indrukken, de softkeybalk doorschakelen



▶ Tastfunctie kiezen: bijv. softkey TASTEN P indrukken



▶ Ronde tappen moeten getast worden: met softkey vastleggen



▶ Boringen moeten getast worden: met softkey vastleggen

Boringen tasten

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

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

Ronde tappen tasten

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

Overzicht

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

Werkstukken meten met 3D-tastsysteem

U kunt het tastsysteem in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ook gebruiken voor eenvoudige metingen aan het werkstuk. Voor ingewikkelder meetfuncties hebt u de beschikking over een groot aantal programmeerbare tastcycli (zie gebruikershandboek Cycli, hoofdstuk 16, Werkstukken automatisch controleren). Met het 3D-tastsysteem bepaalt u:

- Positiecoördinaten en daaruit
- Maten en hoeken van het werkstuk

Coördinaat van een positie op het uitgerichte werkstuk bepalen



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

De TNC toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

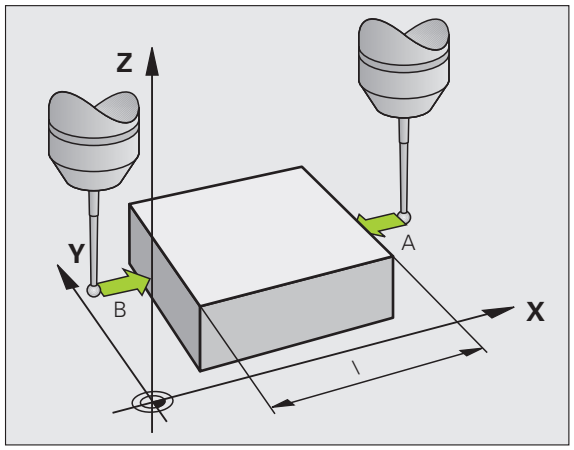
Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen

Coördinaten van het hoekpunt bepalen: Zie "Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast", bladzijde 490. De TNC toont de coördinaten van de getaste hoek als referentiepunt.

Werkstukmaten bepalen



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



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

Digitale uitlezing weer op de waarden van vóór de lengtemeting zetten

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

Hoek meten

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

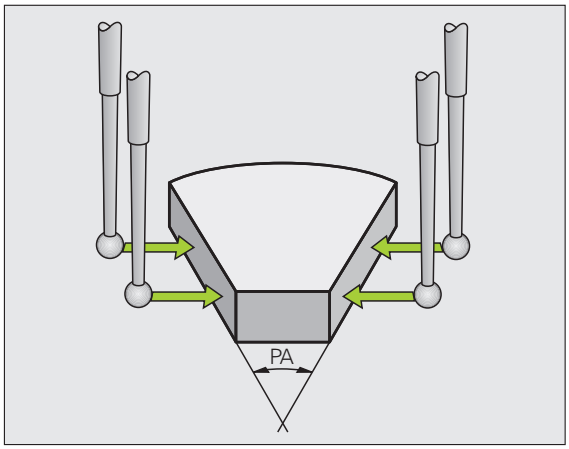
- de hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk, of
- de hoek tussen twee zijden

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

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

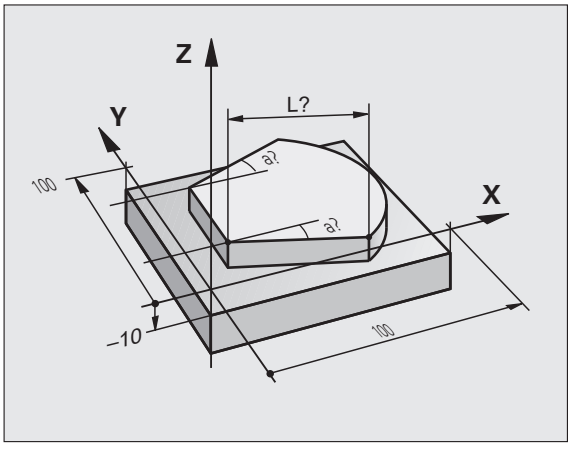


- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren (zie "Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren" op bladzijde 483)
- Met de softkey TASTEN ROT de hoek tussen de hoekreferentie-as en de zijde van het werkstuk als rotatiehoek laten weergeven
- Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen
- Rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



Hoek tussen twee zijden van het werkstuk bepalen

- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- Basisrotatie voor de eerste zijde uitvoeren (zie "Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren" op bladzijde 483)
- Tweede zijde ook zoals bij een basisrotatie tasten, rotatiehoek hier niet op 0 instellen!
- Met de softkey TASTEN ROT de hoek PA tussen de zijden van het werkstuk als rotatiehoek laten weergeven
- Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen: rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken

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

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



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



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

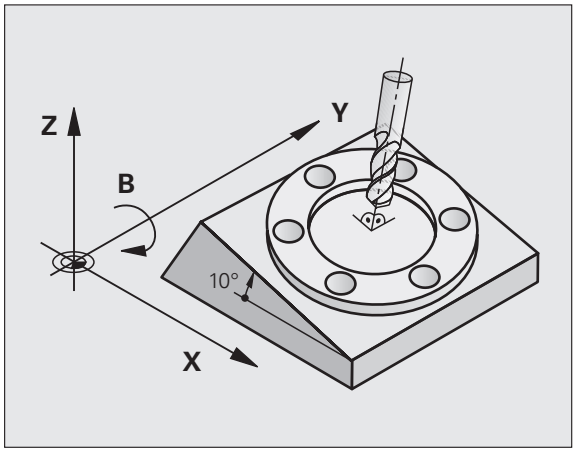


- Positie overnemen: druk de toets "Actuele positie overnemen" in, de TNC slaat de actuele positie op
- Eventueel andere posities benaderen en daar op dezelfde manier te werk gaan
- **Referentiepunt**: de coördinaten van het nieuwe referentiepunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 477, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 478)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

14.9 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 op 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 502
- Gestuurd zwenken, cyclus **G80** in het bewerkingsprogramma (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19 BEWERKINGSVLAK)
- Gestuurd zwenken, **PLANE**-functie in het bewerkingsprogramma (zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)" op bladzijde 393)

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 kinematicatabel:

- **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 rotatie-assen 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 rotatie-assen (actuele posities) overeenstemmen met de door u gedefinieerde rotatiehoeken.



Let op: botsingsgevaar!

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 komt de TNC met 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

Handmatig zwenken activeren



Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken

Cursor met pijltoets op het menu-item **Handbediening** positioneren



Handmatig zwenken activeren: softkey ACTIEF indrukken

Cursor met pijltoets op gewenste rotatie-as positioneren

Zwenkhoek invoeren

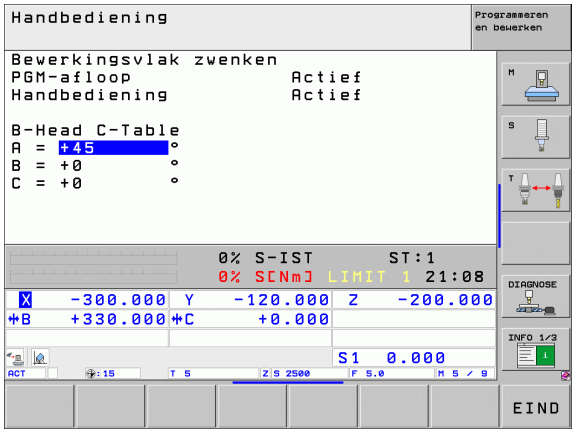


Invoer beëindigen: END-toets

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-afloop 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 **G80** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt, zijn de daarin gedefinieerde hoekwaarden actief. De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.

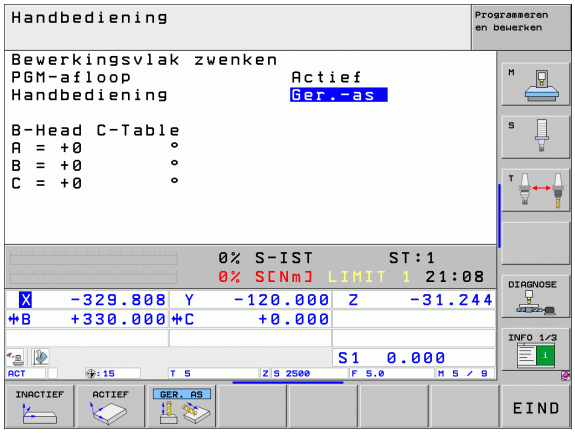


Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2-functie)

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





Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken



Cursor met pijltoets op het menu-item **Handbediening** positioneren



Actieve richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting activeren: softkey GS-AS indrukken



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 getoond.

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



15

Positioneren met handinvoer

15.1 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 bewerkings- en tastcycli en enkele speciale functies (toets SPEC FCT) van de TNC zijn tijdens MDI-bedrijf beschikbaar. De TNC slaat het programma automatisch op in het bestand $MDI. Bij het positioneren met handinvoer kan ook de additionele statusweergave geactiveerd worden.

Positioneren met handinvoer toepassen



Werkstand Positioneren met handinvoer kiezen. Het bestand $MDI met de beschikbare functies programmeren



Programma-afloop starten: externe START-toets



Beperkingen:

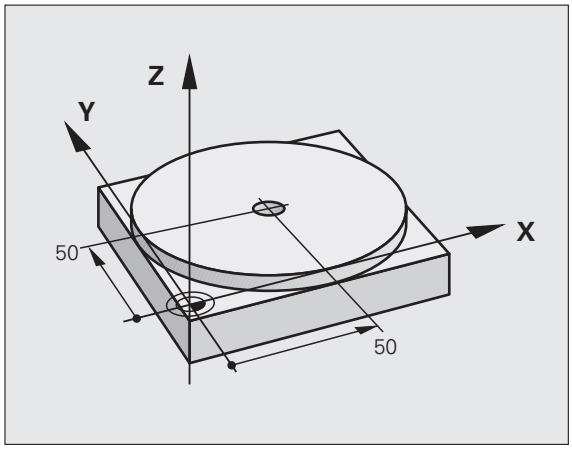
Vrije contourprogrammering FK, grafische weergaven van het programmeren en van de programma-afloop zijn niet beschikbaar.

Het bestand $MDI mag geen programma-oproep bevatten (%).

Voorbeeld 1

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

Eerst wordt het gereedschap met rechte-regels boven het werkstuk voorgepositioneerd en op een veiligheidsafstand van 5 mm boven het boorgat gepositioneerd. Vervolgens wordt de boring met cyclus **G200** uitgevoerd.



`%$MDI G71 *`	
`N10 T1 G17 S2000 *`	Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
	Spiltoerental 2000 omw/min
`N20 G00 G40 G90 Z+200 *`	Gereedschap terugtrekken (ijlgang)
`N30 X+50 Y+50 M3 *`	Gereedschap in ijlgang boven boorgat positioneren,
	Spil aan
`N40 G01 Z+2 F2000 *`	Gereedschap 2 mm boven boorgat positioneren
`N50 G200 BOREN *`	Cyclus G200 Boren definiëren
`Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.`	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
`Q201=-20 ;DIEPTE`	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
`Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.`	Booraanzet
`Q202=10 ;DIEPTE-INSTELLING`	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
`Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN`	Stilstandtijd boven bij het verwijderen van spanen in seconden
`Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.`	Coördinaat bovenkant werkstuk
`Q204=50 ;2E V.AFSTAND`	Positie na de cyclus, gerelateerd aan Q203
`Q211=0,5 ;STILSTANDTIJD ONDER`	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
`N60 G79 *`	Cyclus G200 Diepboren oproepen
`N70 G00 G40 Z+200 M2 *`	Gereedschap terugtrekken
`N9999999 %$MDI G71 *`	Einde programma

Rechtefunctie: Zie "Rechte in ijlgang G00 Rechte met aanzet G01 F", bladzijde 209, cyclus BOREN: zie het gebruikershandboek Cycli, Cyclus 200 BOREN.

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



Rondtafelas kiezen, genoteerde rotatiehoek en aanzet invoeren bijv. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**



Invoer afsluiten



Externe START-toets indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel gecompenseerd

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:



Werkstand kiezen: Programmeren/bewerken



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT (program management)



Bestand $MDI markeren



"Bestand kopiëren" kiezen: softkey KOPIËREN

DOELBESTAND =

BORING Voer de naam in waaronder de actuele inhoud van bestand $MDI moet worden opgeslagen



Kopiëren uitvoeren



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.



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 123.



16

Programmatest en programma-afloop

16.1 Grafische weergaven

Toepassing

In de programma-afloop-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



Met de nieuwe grafische 3D-weergave kunt u in de werkstand **Programmatest** 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 minimaal 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 **T**-regel geprogrammeerde radiusovermaat **DR** niet grafisch weer.

Grafische simulatie bij speciale toepassingen

Normaliter bevatten NC-programma's een gereedschapsoproep waarmee via het gedefinieerde gereedschapsnummer automatisch ook de gereedschapsgegevens voor de grafische simulatie worden bepaald.

Voor speciale toepassingen waarvoor geen gereedschapsgegevens nodig zijn (bijv. lasersnijden, laserboren of waterstraalsnijden) kunt u die machineparameters 7315 t/m 7317 zo instellen dat de TNC ook een grafische simulatie moet uitvoeren wanneer er geen gereedschapsgegevens zijn geactiveerd. U hebt echter in principe altijd een gereedschapsoproep nodig met de definitie van de gereedschapsasrichting (bijv. **G17**). De invoer van een gereedschapsnummer is niet noodzakelijk.

Snelheid van de programmatest instellen

U kunt de snelheid bij de programmatest alleen instellen als de functie "Bewerkingstijd weergeven" actief is (zie "Stopwatch-functie kiezen" op bladzijde 521). Anders voert de TNC de programmatest altijd met de hoogst mogelijke snelheid uit.

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)	
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-afloop-werkstanden en in de werkstand Programmatest toont de TNC onderstaande softkeys:

Aanzicht	Softkey
Bovenaanzicht	
Weergave in 3 vlakken	
3D-weergave	

Beperking tijdens de programma-afloop

Wanneer de computer van de TNC door ingewikkelde bewerkingsopdrachten of door bewerkingen op een groot oppervlak al 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 de tekst **ERROR** verschijnt in het venster voor de grafische weergave. De bewerking wordt wel verder uitgevoerd.

De TNC geeft bij de grafische weergave van de programma-afloop meerassige bewerkingen tijdens het afwerken niet grafisch weer. In het grafisch venster verschijnt in dat geval de foutmelding **As niet weer te geven**.

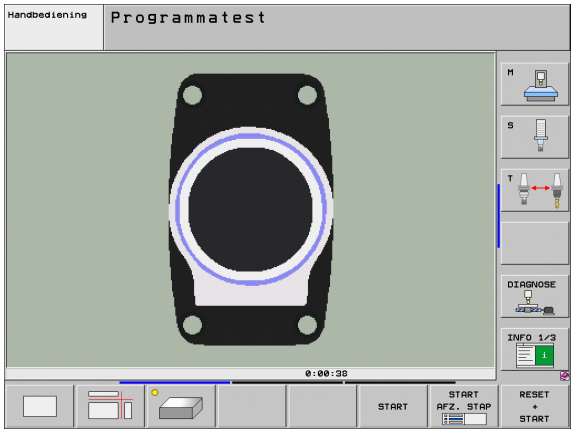
Bovenaanzicht

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 519.

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

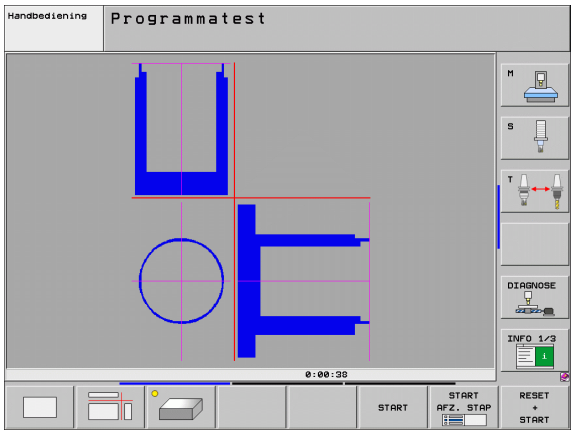
Functie	Softkeys	
Verticaal snijvlak naar rechts of links verschuiven		
Verticaal snijvlak naar voren of achteren verschuiven		
Horizontaal snijvlak naar boven of beneden verschuiven		

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. Alleen de coördinaten in het bewerkingsvlak worden getoond. 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.

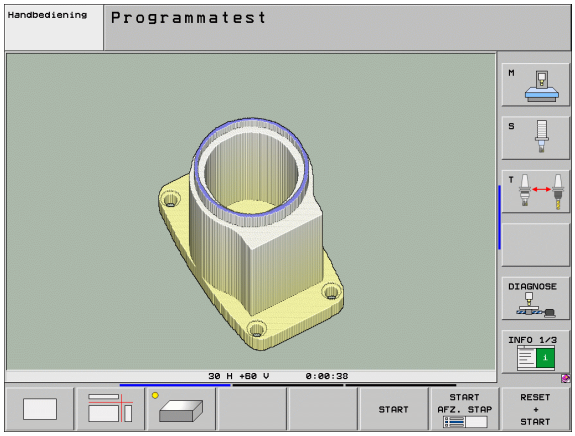
De 3D-weergave kan door middel van softkeys om de verticale as geroteerd en om de horizontale as gekanteld worden. Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u deze functie ook uitvoeren door de rechtermuistoets ingedrukt te houden.

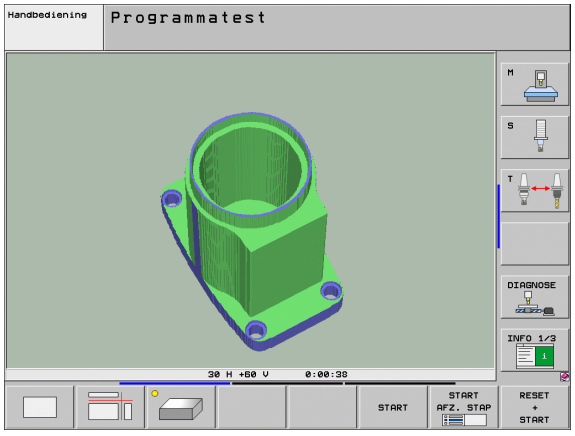
De contouren van het onbewerkte werkstuk aan het begin van de grafische simulatie kunnen door een kader worden weergegeven.

In de werkstand Programmatest zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 519.



- 3D-weergave via softkey kiezen. Door twee keer de softkey in te drukken, schakelt u om naar de 3D-weergave 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 tot 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 keer 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 **Z** weer	
Weergave stapsgewijs uitzoomen. Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter **Z** weer	
Weergave terugzetten op geprogrammeerde grootte	

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 3D-weergave 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



- Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen kiezen:



- Kader voor BLK-FORM weergeven: cursor in de softkey op WEERGEVEN zetten

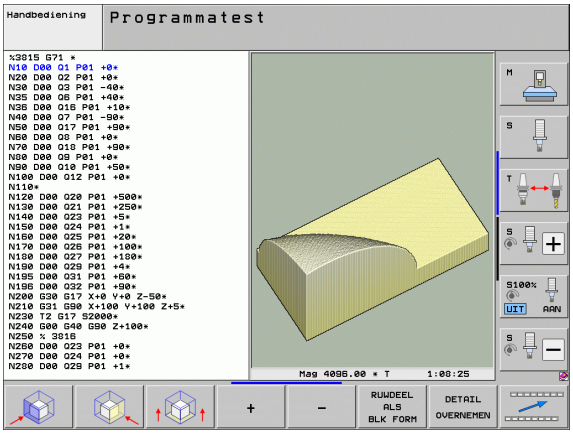


- Kader voor BLK-FORM verbergen: cursor in de softkey op VERBERGEN zetten

Detailvergroting

Een detail kan in de werkstand Programmatest en in een werkstand voor programma-afloop in alle aanzichten veranderd worden.

Daarvoor moet de grafische simulatie resp. de programma-afloop 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-afloop doorschakelen, totdat de keuze-softkey voor de detailvergroting verschijnt



- 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-afloop 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		
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 **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 detailvergroting tonen	RESET RUWDEEL
Detailvergroting terugzetten, zodat de TNC het bewerkte of onbewerkte werkstuk volgens de geprogrammeerde BLK-Form toont	RUWDEEL ALS BLK FORM

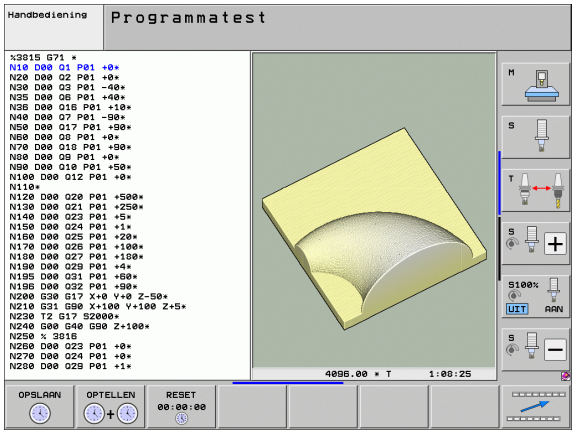
Met de softkey ONBEW. WERKST. ALS BLK FORM toont de TNC – ook na een detail zonder DETAIL OVERNEM – het onbewerkte werkstuk weer in geprogrammeerde grootte.

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 gereedschapstabel is gedefinieerd.

Functie	Softkey
Gereedschap bij de simulatie niet weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN
Gereedschap bij de simulatie wel weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN

Bewerkingstijd berekenen



Programma-afloop-werkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Programmatest

De TNC houdt voor de tijdberekening rekening met de volgende punten:

- Verplaatsingen met aanzet
- Stilstandtijden
- Instellingen voor de machinedynamiek (versnellingen, filterinstellingen, bewegingen)

De door de TNC vastgestelde tijd houdt geen rekening met ijlgangbewegingen en machine-afhankelijke tijden (bijv. voor 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 "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185).

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	
Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen	
Weergegeven tijd wissen	

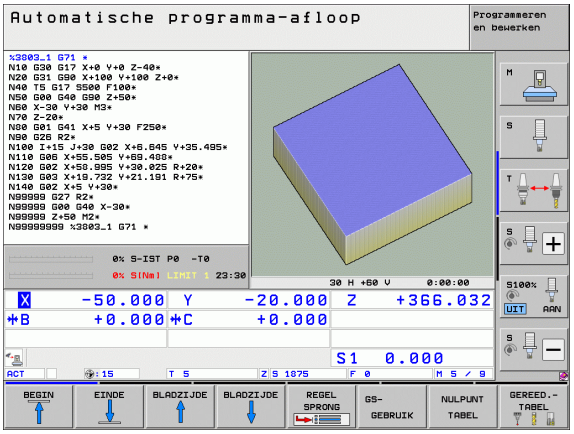
Tijdens de programmatest wordt de bewerkingstijd door de TNC gereset zodra een nieuw onbewerkt werkstuk **G30/G31** wordt afgewerkt.

16.2 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de programma-afloop-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	BLADZIJDE
Programmabegin kiezen	BEGIN
Programma-einde kiezen	EINDE



16.3 Programmatest

Toepassing

In de werkstand Programmatest wordt de afloop van programma's en delen van programma's gesimuleerd om het risico van programmeerfouten in de programma-afloop te beperken. De TNC ondersteunt u bij het vinden van:

- geometrische onverenigbaarheden
- ontbrekende gegevens
- niet-uitvoerbare sprongen
- beschadiging van het werkbereik
- Botsingen tussen componenten met botsingsbewaking (software-optie DCM vereist, zie "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest", bladzijde 344)

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



Wanneer uw machine met de software-optie DCM (dynamische botsingsbewaking) is uitgerust, kunt u tijdens de programmatest ook een botsingstest laten uitvoeren (zie "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest" op bladzijde 344)



Let op: botsingsgevaar!

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 M-functie-macro gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant via de PLC uitvoert
- Positioneringen die een palletwissel bewerkstelligen

HEIDENHAIN adviseert daarom ieder programma met de nodige voorzichtigheid te starten, ook wanneer de programmatest geen foutmeldingen en geen zichtbare beschadiging van het werkstuk heeft opgeleverd.

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 vanaf de laatste vóór de gereedschapsoproep geprogrammeerde positie.

Om ook bij het uitvoeren een duidelijke instelling te hebben, dient u na een gereedschapswissel in principe een positie te benaderen van waaruit de TNC het gereedschap zonder botsing voor een bewerking kan positioneren.



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

Wanneer het centrale gereedschapsgeheugen actief is, 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 567.



- 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 binnen 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
- nieuw programma kiezen

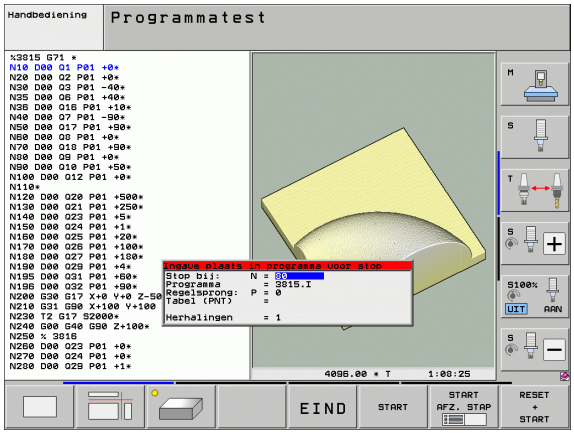
Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren

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



Kinematica voor programmatest kiezen



Deze functie moet door uw machinefabrikant worden vrijgegeven.

U kunt deze functie gebruiken om programma's te testen waarvan de kinematica niet overeenkomt met de actieve machinekinematica (bijv. op machines met kopwissel of omschakeling van het verplaatsingsbereik).

Voor zover uw machinefabrikant verschillende kinematieken op uw machine heeft aangebracht, kunt u één ervan met de MOD-functie voor de programmatest activeren. Dit heeft geen invloed op de actieve machinekinematica.



- Werkstand Programmatest kiezen
- Het te testen programma kiezen



- MOD-functie kiezen



- Beschikbare kinematieken in een apart venster laten weergeven. Eventueel eerst de softkeybalk omschakelen
- Gewenste kinematica met de pijltoetsen kiezen en met de ENT-toets overnemen



Na het inschakelen van de besturing is in de werkstand Programmatest in principe de machinekinematica actief. Kinematica voor de programmatest eventueel na het inschakelen opnieuw kiezen.

Wanneer u met het sleutelwoord **kinematic** de kinematica selecteert, dan schakelt de TNC de machinekinematica **en** de testkinematica om.

Gezwenkte bewerkingsvlak voor programmatest instellen

Deze functie moet door uw machinefabrikant worden vrijgegeven.

Deze functies kunt u op machines gebruiken waarop u het bewerkingsvlak wilt definiëren door de machineassen handmatig in te stellen.

- Werkstand Programmatest kiezen
- Het te testen programma kiezen
- MOD-functie kiezen
- Menu voor het definiëren van het bewerkingsvlak kiezen
- Met de ENT-toets de functie in- of uitschakelen
- Actieve coördinaten van de rotatie-as uit de machinewerkstand overnemen, of
- Cursor met pijltoets op gewenste rotatie-as positioneren en waarde van de rotatie-as invoeren die de TNC bij de simulatie moet meeberekenen

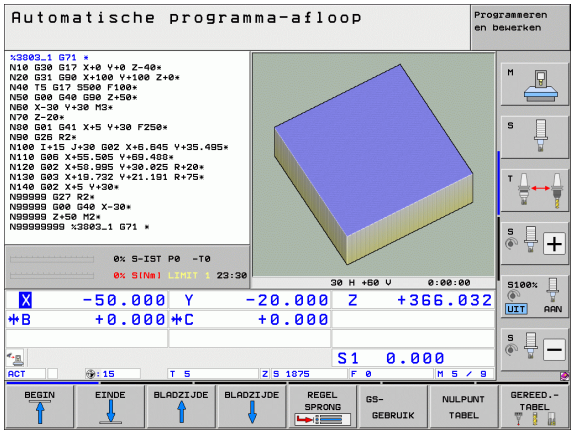
Wanneer deze functie door uw machinefabrikant is vrijgegeven, dan schakelt de TNC de functie Bewerkingsvlak zwenken niet meer uit, wanneer u een nieuw programma selecteert.

Wanneer u een programma simuleert dat geen **T**-regel bevat, dan gebruikt de TNC als gereedschapsas de as die u voor het handmatig tasten in de werkstand Handbediening hebt geactiveerd.

Zorg ervoor dat de actieve kinematica in de programmatest past bij het programma dat u wilt testen, anders volgt er eventueel een foutmelding.

16.4 Programma-afloop

Toepassing



In de werkstand Automatische programma-afloop voert de TNC een bewerkingsprogramma continu tot en met het einde van het programma of tot een onderbreking uit.

In de werkstand Programma-afloop regel voor regel voert de TNC na het indrukken van de externe START-toets elke regel afzonderlijk uit.

Onderstaande TNC-functies kunnen in de programma-afloop-werkstanden gebruikt worden:

- Programma-afloop onderbreken
- Programma-afloop 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 override-draaiknoppen gewijzigd worden.

Met de softkey FMAX kan de aanzetsnelheid worden gereduceerd, wanneer u het NC-programma wilt starten. De reductie 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-afloop

- Bewerkingsprogramma met externe START-toets starten

Programma-afloop regel voor regel

- Elke regel van het bewerkingsprogramma met de externe START-toets afzonderlijk starten

Bewerking onderbreken

De programma-afloop kan op verschillende manieren onderbroken worden:

- Geprogrammeerde onderbrekingen
- Externe STOP-toets
- Omschakelen naar Programma-afloop regel voor regel
- Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatie-assen)

Wanneer de TNC tijdens de programma-afloop een fout registreert, dan wordt de bewerking automatisch onderbroken.

Geprogrammeerde onderbrekingen

Onderbrekingen kunnen direct in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd. De TNC onderbreekt de programma-afloop zodra het bewerkingsprogramma tot en met de regel is uitgevoerd die een van de onderstaande gegevens bevat:

- **G38** (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-afloop regel voor regel

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop wordt afgewerkt, Programma-afloop regel voor regel kiezen. De TNC onderbreekt de bewerking nadat de actuele bewerkingsstap is uitgevoerd.

Sprongen in het programma na een onderbreking

Wanneer u een programma met de functie INTERNE STOP hebt onderbroken, onthoudt de TNC de actuele bewerkingstoestand. U kunt dan de bewerking meestal met NC-start weer voortzetten. Wanneer u met de toets GOTO andere programmaregels selecteert, zet de TNC modaal actieve functies (bijv. **M136**) niet terug. Dat kan tot ongewenste effecten leiden, bijv. verkeerde aanzetten.



Let op: botsingsgevaar!

Bedenk dat programmasprongen met de GOTO-functie modale functies niet terugzetten

Programmabegin na een onderbreking altijd via het opnieuw selecteren van het programma uitvoeren (toets PGM MGT).

Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatie-assen)



Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC onderbreekt de programma-afloop 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 programma-afloop 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 538)



- Indien nodig kiezen of gestuurde assen in het gezwenkte of niet-gezwenkte coördinatensysteem moeten worden verplaatst



- Indien nodig gestuurde assen met een handwiel of een asrichtingstoets verplaatsen

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-afloop 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-ROT-menu 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 het op dat moment actieve, dus eventueel in het gezwenkte coördinatensysteem verplaatst. Raadpleeg uw machinehandboek.

Programma-afloop voortzetten na een onderbreking

Wanneer de programma-afloop 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-afloop 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-afloop 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 TNC gebruikt opgeslagen gegevens voor het opnieuw benaderen van de contour na het handmatig verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking (softkey POSITIE BENADEREN).

Programma-afloop met de START-toets voortzetten

Na een onderbreking kan de programma-afloop met de externe START-toets voortgezet worden, wanneer het programma op de volgende manier is gestopt:

- Externe STOP-toets ingedrukt
- Geprogrammeerde onderbreking

Programma-afloop na een fout voortzetten

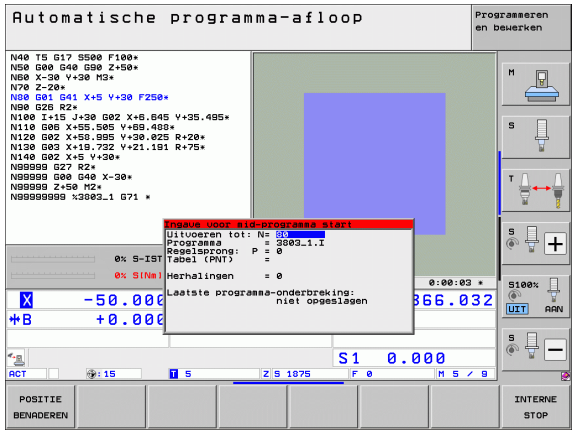
- Oorzaak van de fout opheffen
- Foutmelding op het beeldscherm wissen: toets CE indrukken
- Nieuwe start of de programma-afloop voortzetten vanaf de plaats waar deze onderbroken is

Na een crash van de besturing

- 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 de melding **NC-programma is afgebroken**.

De regelsprong mag niet in een subprogramma beginnen.

Alle benodigde programma's, tabellen en palletbestanden moeten in een programma-afloop-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 moet u het gereedschap met de functie POSITIE BENADEREN naar de bepaalde positie verplaatsen.

De gereedschapslengtecorrectie wordt pas actief na de gereedschapsoproep gevolgd door een positioneerregel. Dit geldt ook als u alleen de gereedschapslengte hebt gewijzigd.

De additionele functies **M142** (modale programma-informatie wissen) en **M143** (basisrotatie wissen) zijn bij een regelsprong niet toegestaan.

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-afloop 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 **M142**/**M143** en **M120** zijn bij een regelsprong niet toegestaan.

De TNC wist, voordat de regelsprong wordt gestart, verplaatsingen die u tijdens het programma met **M118** (handwiel-override) hebt uitgevoerd.

Let op: botsingsgevaar!

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 regelsprong kiezen: GOTO "0" invoeren.



- Regelsprong kiezen: softkey REGELSPRONG indrukken
- **Regelsprong tot N**: nummer N van de regel invoeren, waar de regelsprong moet eindigen
- **Programma**: naam van het programma invoeren, waarin regel N staat
- **Regelsprong tot P**: Nummer P van het punt invoeren waar de regelsprong moet eindigen, wanneer u in een punttabel wilt openen.
- **Tabel (PNT)**: naam van de punttabel invoeren waarin de regelsprong moet eindigen
- **Herhalingen**: aantal herhalingen invoeren waarmee bij de regelsprong rekening moet worden gehouden, als regel N in een herhaling van een programmadeel of in een meermaals opgeroepen subprogramma staat
- Regelsprong starten: externe START-toets indrukken
- Contour benaderen (zie volgend gedeelte)

Binnenkomst met toets GOTO



Let op: botsingsgevaar!

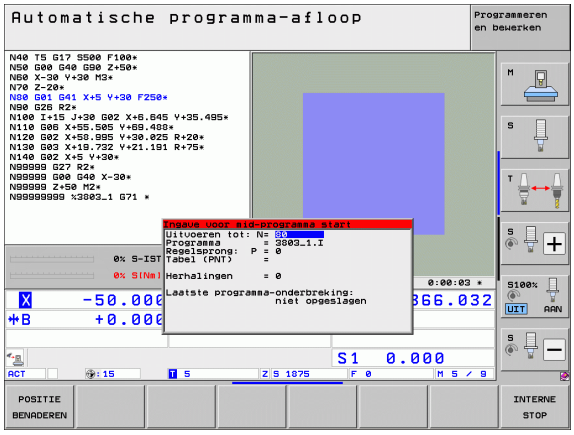
Bij binnenkomst met de toets GOTO regelnummer worden noch door de TNC, noch door de PLC functies uitgevoerd waarmee de veilige binnenkomst wordt gewaarborgd.

Wanneer u een subprogramma met de toets GOTO regelnummer opent, dan leest de TNC over het programma-einde (**G98 L0**) heen! In een dergelijk geval altijd met de functie Regelsprong openen!

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 532)



- Opnieuw benaderen van de contour: softkey POSITIE BENADEREN kiezen
- Eventueel machinestatus herstellen
- Assen in de volgorde verplaatsen die de TNC op het beeldscherm voorstelt: externe START-toets indrukken of
- Assen in willekeurige volgorde verplaatsen: softkeys BENADEREN X, BENADEREN Z etc. indrukken en telkens met externe START-toets activeren
- Bewerking voortzetten: externe START-toets indrukken

16.5 Automatische programmastart

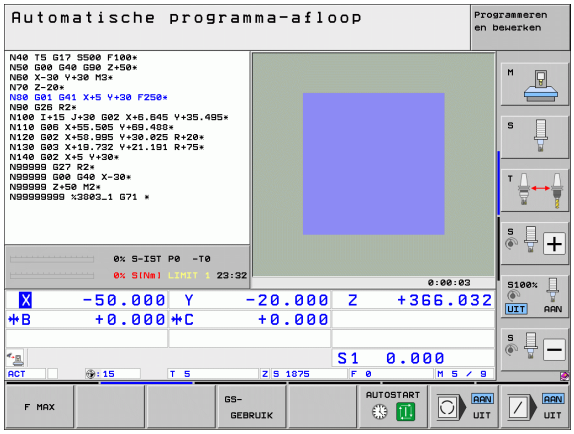
Toepassing

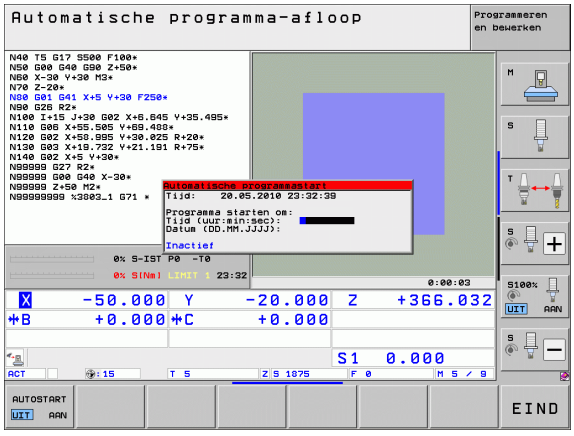
Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek.

Via de softkey AUTOSTART (zie afbeelding rechtsboven) kan op een in een programma-afloop-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





16.6 Regels overslaan

Toepassing

Regels die bij het programmeren met een "/"-teken gemarkeerd zijn, kunnen tijdens de programmatest of de programma-afloop 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

16.7 Optionele programmastop

Toepassing

De TNC onderbreekt naar keuze de programma-afloop bij regels waarin een **M1** is geprogrammeerd. Wanneer **M1** in de werkstand Programma-afloop wordt gebruikt, schakelt de TNC de spil en het koelmiddel eventueel niet uit. Raadpleeg het machinehandboek.



- Programma-afloop of programmatest bij regels met **M1** niet onderbreken: softkey op UIT zetten



- Programma-afloop of programmatest bij regels met **M1** onderbreken: softkey op AAN zetten

M1 werkt niet in de werkstand Programmatest.



17

MOD-functies

17.1 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

▶ 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

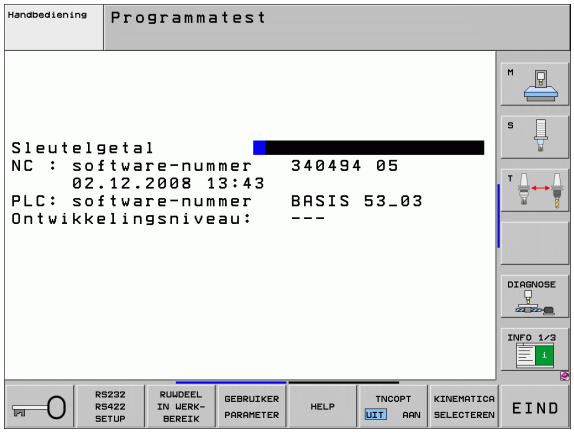
▶ MOD-functie in het getoonde menu met de pijltoetsen kiezen

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 in 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.

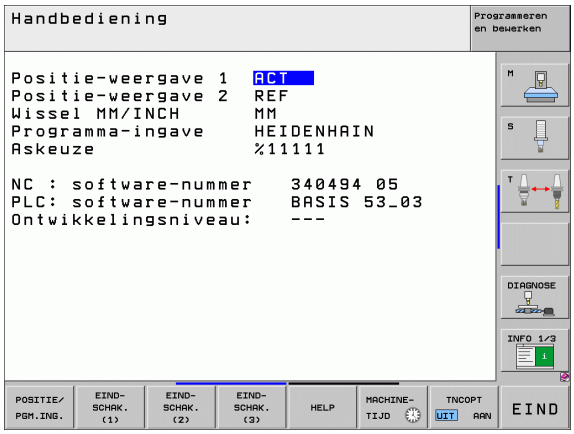
MOD-functies verlaten

▶ MOD-functie beëindigen: softkey EINDE of END-toets indrukken



Overzicht MOD-functies

Afhankelijk van de gekozen werkstand kunt u gebruikmaken van de volgende functies:



Programmeren/bewerken:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Interface instellen
- Evt. diagnosefuncties
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Evt. HELP-bestanden weergeven
- Evt. machinekinematica kiezen
- Service-packs laden
- Tijdzone instellen
- Test van opslagmedium starten
- Configuratie van draadloos handwiel HR 550
- Juridische opmerkingen

Programmatest:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Data-interface instellen
- Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Evt. HELP-bestanden weergeven
- Evt. machinekinematica kiezen
- Evt. 3D ROT-functie instellen
- 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
- Evt. machinekinematica kiezen
- Licentie-informatie

17.2 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers staan na het kiezen van de MOD-functies op het TNC-beeldscherm:

- **NC**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **PLC**: nummer of naam van de PLC-software (wordt door uw machinefabrikant beheerd)
- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** op de besturing geïnstalleerde ontwikkelingsversie (zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)" op bladzijde 10). De TNC toont de programmeerplaats **---**, omdat daar geen ontwikkelingsversie wordt beheerd
- **DSP1** tot **DSP3**: nummer van de toerentalregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **ICTL1** en **ICTL3**: nummer van de stroomregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)

17.3 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.

17.4 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.

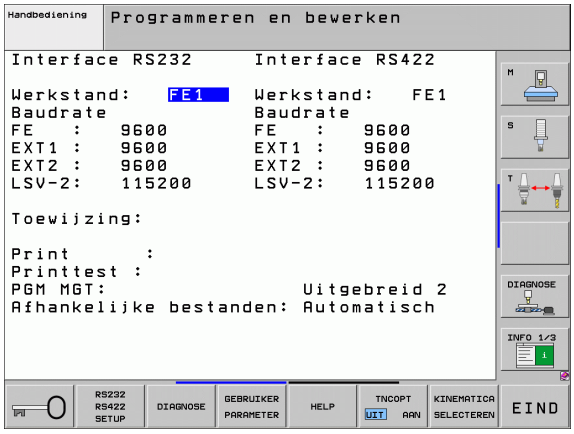
Met deze functie kunt u eenvoudig een software-update uitvoeren op uw TNC

- 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 update-bestanden 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.

17.5 Data-interfaces instellen

Toepassing

Voor het instellen van de data-interfaces drukt u op de softkey RS 232- / RS 422 - INSTEL. 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 TNCremoNT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-eenheden FE 401 B FE 401 vanaf prog.-nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, pc zonder TNCremoNT	EXT1, EXT2	

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-afloop regel voor regel	PRINT
Automatische programma-afloop	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 op een server opslaan die met de TNC verbonden is	servername:\....
Gegevens opslaan in de directory waarin het programma met FN15/FN16 staat	leeg

Bestandsnaam:

Gegevens	Werkstand	Bestandsnaam
Waarden met **D15**	Programma-afloop	%FN15RUN.A
Waarden met **D15**	Programmatest	%FN15SIM.A

Software voor data-overdracht

Voor het verzenden van bestanden vanaf 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 TNCremoNT gratis downloaden van de HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services en documentatie>, <Software>, <PC-software>, <TNCremoNT>).

Systeemvereisten voor TNCremoNT:

- pc met minimaal 486-processor
- Besturingssysteem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 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 verbinding 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 verbinding 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

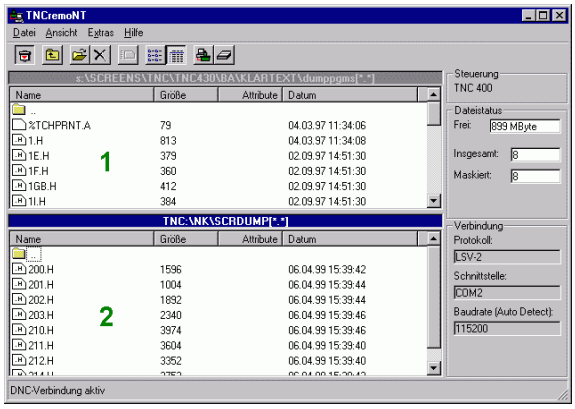
Wanneer u de data-overdracht vanaf de TNC wilt regelen, moet de verbinding op de pc als volgt worden opgebouwd:

- 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 contextgevoelige helpfunctie van TNCremoNT, waarin alle functies worden verklaard. Het oproepen vindt plaats met behulp van toets F1.



17.6 Ethernet-interface

Inleiding

De TNC is standaard voorzien van een Ethernet-kaart, om de besturing als client in uw netwerk op te nemen. De TNC verstuurt gegevens via de Ethernet-kaart met

- het **smb**-protocol (**s**erver **m**essage **b**lock) voor Windows-besturingssystemen, 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.

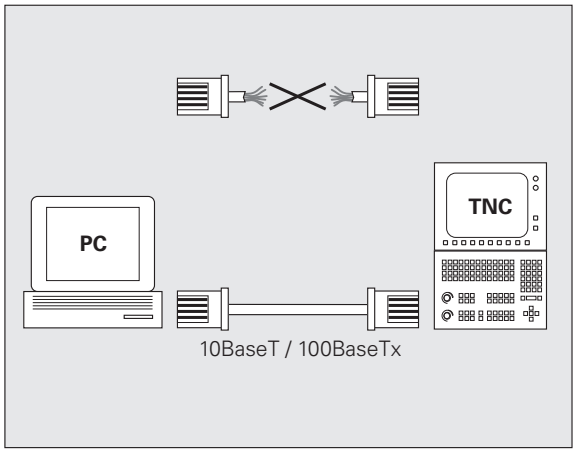
Aansluitingsmogelijkheden

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-pair-kabels 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.

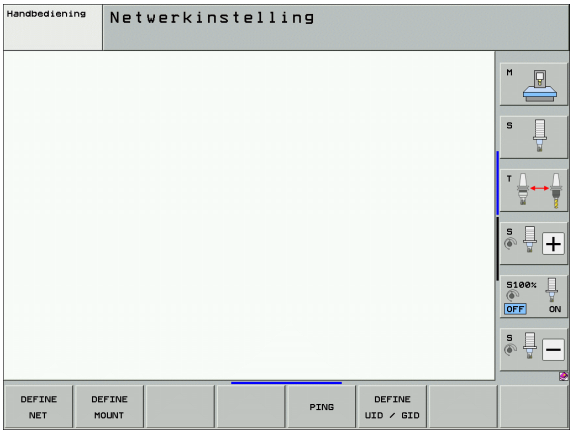


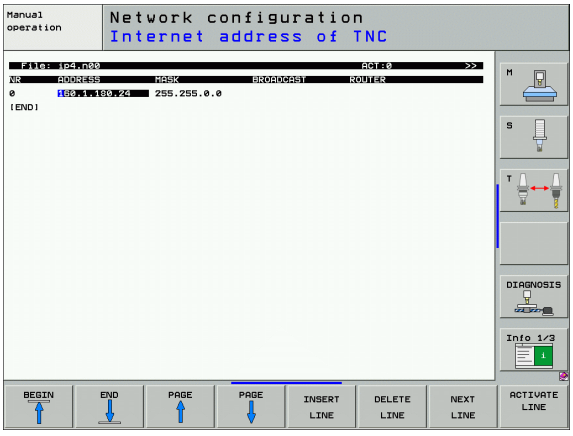
iTNC direct met een Windows-pc verbinden

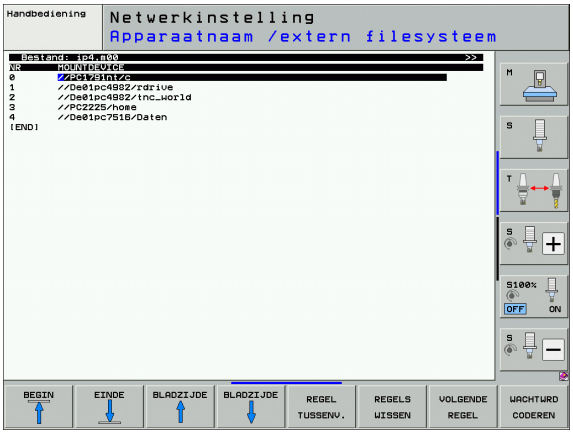
U kunt zonder veel moeite en zonder kennis van netwerken de iTNC 530 rechtstreeks verbinden met een pc die is voorzien van een Ethernet-kaart. U hoeft daartoe slechts enkele instellingen op de TNC en de bijbehorende instellingen op de pc te configureren.

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 subnetmasker in. Het subnetmasker 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 afhankelijk 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







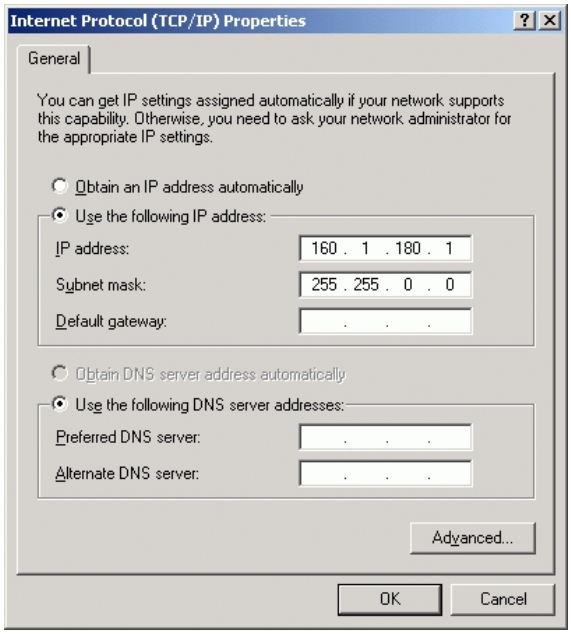
De parameters **username**, **workgroup** en **password** hoeven niet in alle Windows-besturingssystemen te worden ingevoerd.

Instellingen op een pc met Windows XP

Voorwaarde:

De netwerkkaart moet reeds op de pc geïnstalleerd en gereed voor gebruik zijn.

Als de pc waarmee u de iTNC wilt verbinden al in uw interne netwerk is opgenomen, moet u het pc-netwerkadres handhaven en het netwerkadres van de TNC aanpassen.



- Selecteer de netwerkinstellingen via <Start>, <Netwerkverbindingen>
- Klik met de rechtermuisknop op het symbool <LAN-verbinding> en daarna in het getoonde menu op <Eigenschappen>
- Dubbelklik op <Internetprotocol (TCP/IP)> om de IP-instellingen (zie afbeelding rechtsboven) te wijzigen
- Indien nog niet actief, kies dan de optie <Volgende IP-adres gebruiken>
- Voer in het invoerveld <IP-adres> het IP-adres in dat u in de iTNC onder de pc-specifieke netwerkinstellingen hebt vastgelegd, bijv. 160.1.180.1
- 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

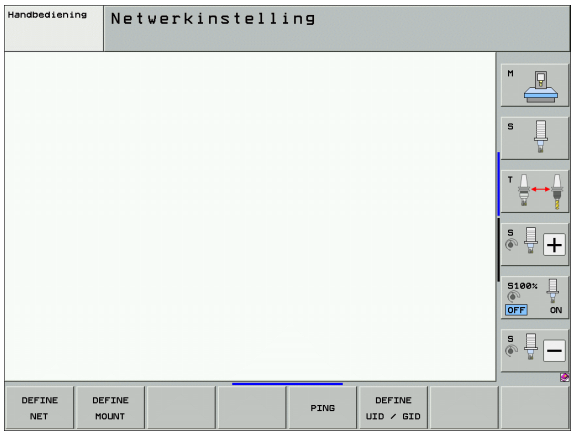
TNC configureren

Configuratie van de versie met twee processors: Zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 624.

Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.

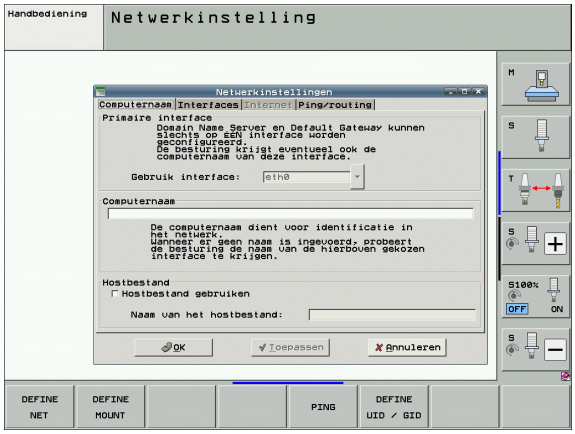
Houd er rekening mee dat de TNC een automatische warme start uitvoert, wanneer u het IP-adres van de TNC verandert.

- Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Voer het sleutelgetal NET123 in, de TNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie



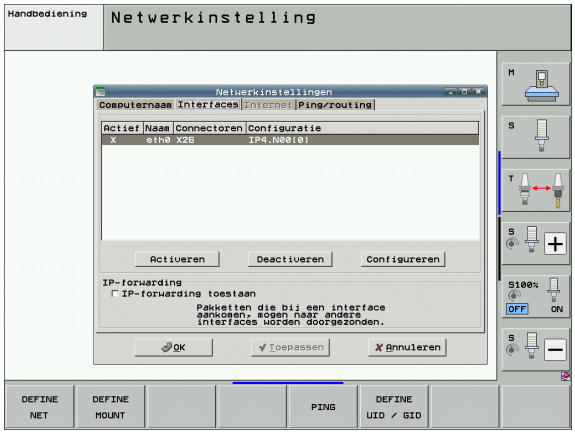
Algemene netwerkinstellingen

▶ Druk op de softkey DEFINE NET voor het invoeren van algemene netwerkinstellingen. Tab **Computernaam** is actief:



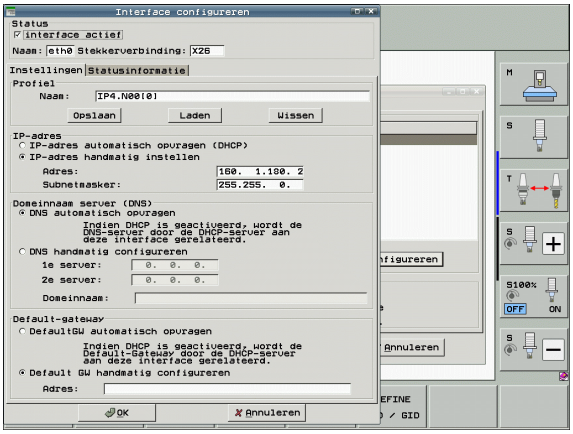
Instelling	Betekenis
Primaire interface	Naam van de Ethernet-interface die in uw bedrijfsnetwerk moet worden opgenomen. Alleen actief wanneer er in de besturingshardware een optionele, tweede ethernetinterface beschikbaar is
Computernaam	Naam waaronder de TNC in uw bedrijfsnetwerk zichtbaar moet zijn
Hostbestand	**Alleen vereist voor speciale toepassingen**: naam van een bestand waarin toewijzingen tussen IP-adressen en computernaam zijn vastgelegd

▶ Selecteer de tab **Interfaces** voor het invoeren van de interface-instellingen:



Instelling	Betekenis
Interfacelijst	Lijst met de actieve Ethernet-interfaces. Een van de vermelde interfaces selecteren (met de muis of pijltoetsen) ■ Knop **Activeren**: geselecteerde interface activeren (**X** in kolom **Actief**) ■ Knop **Deactiveren**: geselecteerde interface deactiveren (**-** in kolom **Actief**) ■ Knop **Configureren**: configuratiemenu openen
IP-forwarding	**Deze functie moet standaard gedeactiveerd zijn**. Functie alleen activeren wanneer er voor diagnosedoeleinden vanaf extern via de TNC toegang noodzakelijk is tot de optioneel aanwezige, tweede TNC Ethernet-interface. Alleen in overleg met de servicedienst activeren

▶ Selecteer de knop **Configureren** om het configuratiemenu te openen:

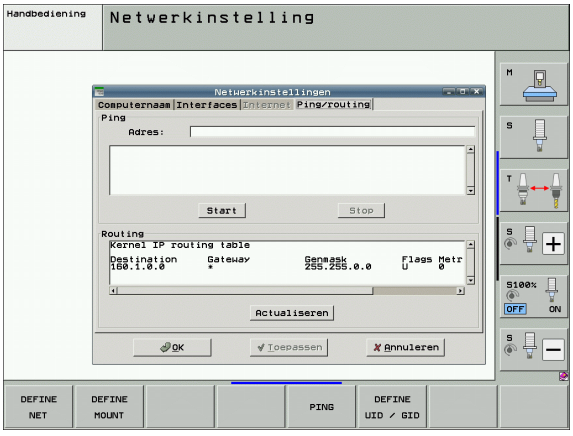


Instelling	Betekenis
Status	■ **Interface actief**: verbindingsstatus van de geselecteerde Ethernet-interface ■ **Naam**: naam van de interface die u op dit moment configureert ■ **Stekkerverbinding**: nummer van de stekkerverbinding van deze interface op de logica-eenheid van de besturing
Profiel	Hier kunt u een profiel aanmaken of selecteren waarin alle in dit venster getoonde instellingen zijn vastgelegd. HEIDENHAIN stelt twee standaardprofielen beschikbaar: ■ **LAN-DHCP**: instellingen voor de standaard TNC Ethernet-interface die in een standaard bedrijfsnetwerk moeten werken ■ **MachineNet**: instellingen voor de tweede, optionele Ethernet-interface voor configuratie van het machinenetwerk Met behulp van de bijbehorende knoppen kunnen de profielen worden opgeslagen, geladen en gewist
IP-adres	■ Optie **IP-adres automatisch opvragen**: de TNC moet het IP-adres van de DHCP-server opvragen ■ Optie **IP-adres handmatig instellen**: IP-adres en subnetmasker handmatig definiëren. Invoer: telkens vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. **160.1.180.20** en **255.255.0.0**

Instelling	Betekenis
Domeinnaam server (DNS)	■ Optie **DNS automatisch opvragen**: de TNC moet het IP-adres van de Domain Name Server automatisch opvragen ■ Optie **DNS handmatig configureren**: IP-adressen van de server en domeinnaam handmatig invoeren
Default-gateway	■ Optie **Default GW automatisch opvragen**: de TNC moet de default-gateway automatisch opvragen ■ Optie **Default GW handmatig configureren**: IP-adressen van de default-gateway handmatig invoeren

▶ Wijzigingen met knop **OK** overnemen of met knop **Afbreken** niet accepteren

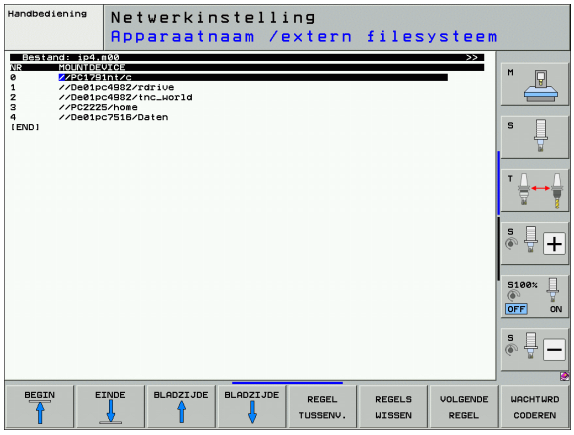
- De tab **Internet** heeft op dit moment geen functie.
- Selecteer de tab **Ping/Routing** voor het invoeren van de ping- en routing-instellingen:



Instelling	Betekenis
Ping	In het invoerveld **Adres:** het IP-nummer invoeren waarvoor u een netwerkverbinding wilt controleren. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. **160.1.180.20**. Als alternatief kunt u ook de computernaam invoeren waarvan u de verbinding wilt controleren ■ Knop **Start**: controle starten, de TNC toont de statusinformatie in het pingveld ■ Knop **Stop**: controle beëindigen
Routing	Voor netwerkspecialisten: statusinformatie van het besturingssysteem over actuele routing ■ Knop **Actualiseren**: Routing actualiseren

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
MOUNTDEVICE	■ 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:/PGM-directory van de NFS-server die u met de TNC wilt verbinden. Let bij het invoeren van het pad op hoofdletters/kleine letters ■ Koppeling via smb: Netwerk- en vrijgavenaam van de computer invoeren, bijv. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	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 Maximale lengte = 8 tekens, speciale tekens **_ - $ % & #** zijn toegestaan
FILESYSTEMTYPE	Bestandssysteemtype. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows-protocol)

Instelling	Betekenis
OPTIONS bij FILESYSTEEMTYPE=nfs	Gegevens zonder spatie, door een komma van elkaar gescheiden en na elkaar geschreven. Let op hoofdletters/kleine letters. **RSIZE=**: grootte van het pakket voor gegevensontvangst in byte. Invoerbereik: 512 t/m 8 192 **WSIZE=**: grootte van het pakket voor gegevensverzending in byte. Invoerbereik: 512 t/m 8 192 **TIMEO=**: 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 **SOFT=**: 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 FILESYSTEMTYPE=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 verbonden **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 verbonden. 0: niet automatisch verbinden 1: automatisch verbinden

De items **username**, **workgroup** en **password** in de kolom OPTIONS kunnen bij Windows 95- en Windows 98-netwerken eventueel vervallen.

Met de softkey WACHTWOORD CODEREN kan het onder OPTIONS gedefinieerde wachtwoord worden gecodeerd.

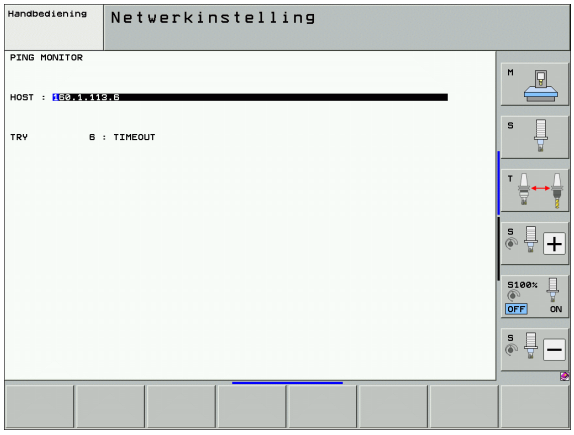
Netwerkidentificatie definiëren

- 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

17.7 PGM MGT configureren

Toepassing

Via de MOD-functie wordt vastgelegd welke directory's en bestanden door de TNC getoond moeten worden:

- Instelling **PGM MGT**: het nieuwe, met de muis bedienbare bestandsbeheer of het 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 116.

Instelling PGM MGT wijzigen

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkey RS232 RS422 INSTELL. indrukken
- Instelling PGM MGT kiezen: Cursor met de pijltoetsen op de instelling **PGM MGT** plaatsen, met de ENT-toets 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
- Snelle bediening door gebruik van sneltoetsen mogelijk

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**: bestand GS-gebruik voor afzonderlijke klaartekstdialoogprogramma's (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185)
- **.P.T.DEP**: gereedschapsgebruikbestand voor een compleet pallet
  De TNC genereert bestanden met de extensie **.P.T.DEP** als u in een werkstand Programma-afloop de gereedschapsgebruiktest (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 185) voor een pallet-item 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 368)
- **.H.AFC2.DEP**: bestand waarin de TNC statistische gegevens van de adaptieve aanzetregeling AFC opslaat (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 368)

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).

17.8 Machinespecifieke gebruikerparameters

Toepassing

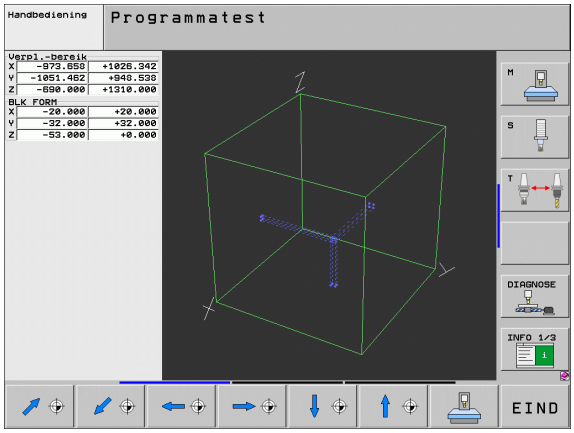
Om de gebruiker in staat te stellen machinespecifieke functies in te stellen, kan uw machinefabrikant maximaal 16 machineparameters als gebruikerparameters definiëren.



Niet alle TNC's beschikken over deze functie. Raadpleeg uw machinehandboek.

17.9 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 rechthoekige blok van het onbewerkte werkstuk definieert het invoer-coördinatensysteem, waarvan het nulpunt zich in het rechthoekige blok van het verplaatsingsbereik 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 verplaatst dat de contour niet wordt beschadigd. Maak hiervoor gebruik van de softkeys in de volgende tabel.

Wanneer u een grafische botsingstest wilt uitvoeren (software-optie), moet u het referentiepunt eventueel grafisch zo verplaatsen dat er geen botsingswaarschuwingen optreden.

Met de softkey "Werkstuknulpunt in werkbereik weergeven" kunt u de positie van het onbewerkte werkstuk in het machinecoördinatensysteem laten weergeven. Op deze coördinaten moet u dan uw werkstuk op de machinetafel plaatsen, om ervoor te zorgen dat bij het afwerken en de botsingstest dezelfde omstandigheden gelden.

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	
Onbewerkt werkstuk naar rechts verschuiven	
Onbewerkt werkstuk naar voren verschuiven	
Onbewerkt werkstuk naar achteren verschuiven	
Onbewerkt werkstuk naar boven verschuiven	
Onbewerkt werkstuk naar onder verschuiven	
Onbewerkt werkstuk gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen	
Totale verplaatsingsbereik gerelateerd aan het weergegeven onbewerkte werkstuk tonen	
Machinenulpunt in het werkbereik tonen	
Door de machinefabrikant vastgelegde positie (bijv. gereedschapswisselpositie) in werkbereik tonen	
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	 

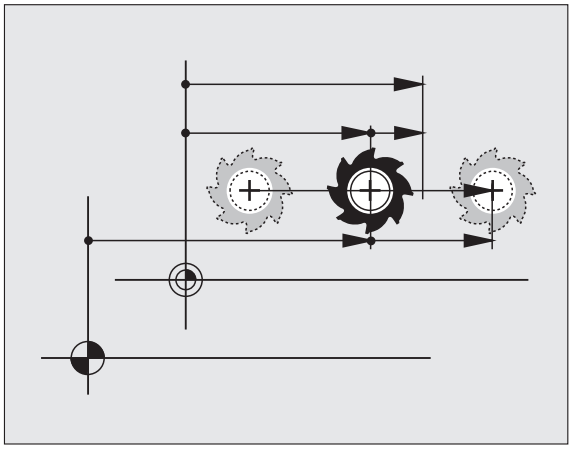
17.10 Digitale uitlezing kiezen

Toepassing

Voor de handbediening en de programma-afloop-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	Uitlezing
Actuele positie; positie waar het gereedschap op dat moment is	ACT
Referentiepositie; actuele positie gerelateerd aan het machinenulpunt	REF
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	SLPFT
Nominale positie; door de TNC actueel vooraf vastgelegde waarde	NOM
Restweg tot geprogrammeerde positie in het machinecoördinatensysteem; verschil tussen actuele en eindpositie	RESTW
Restweg tot geprogrammeerde positie in het actieve (evt. gezwenkte) machinecoördinatensysteem; verschil tussen actuele en eindpositie	RW-3D
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.

17.11 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.

17.12 Programmeertaal voor $MDI kiezen

Toepassing

Met de MOD-functie Programma-invoer wordt de programmering van het bestand $MDI omgeschakeld.

- $MDI.H in klaartekstdialoog programmeren:
  Programma-invoer: HEIDENHAIN
- $MDI.I volgens DIN/ISO programmeren:
  Programma-invoer: ISO

17.13 Askeuze voor het genereren van een G01-regel

Toepassing

In het invoerveld voor de askeuze wordt vastgelegd welke coördinaten van de actuele gereedschapspositie in een **G01**-regel worden overgenomen. Een afzonderlijke **G01**-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, IVe as overnemen

Askeuze %00111: X-, Y-, Z-as overnemen

Askeuze %00011: X-, Y-as overnemen

Askeuze %00001: X-as overnemen

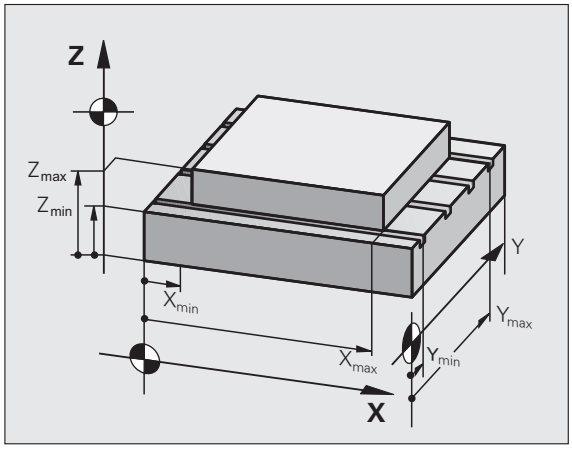
17.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt

Toepassing

Binnen het maximale verplaatsingsbereik kan de daadwerkelijke productieve verplaatsing voor de coördinatenassen worden beperkt.

Toepassingsvoorbeeld: verdeelapparaat tegen botsing beveiligen.

Het maximale verplaatsingsbereik wordt d.m.v. software-eindschakelaars 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

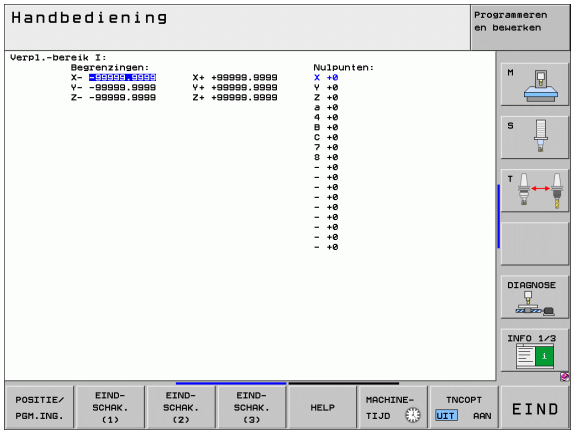
Voor coördinatenassen die zonder begrenzingen van het verplaatsingsbereik moeten worden verplaatst, wordt de maximale verplaatsing van de TNC (+/- 99999 mm) als VERPLAATSINGSBEREIK ingevoerd.

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

EINDSCHAK.

- 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.

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.

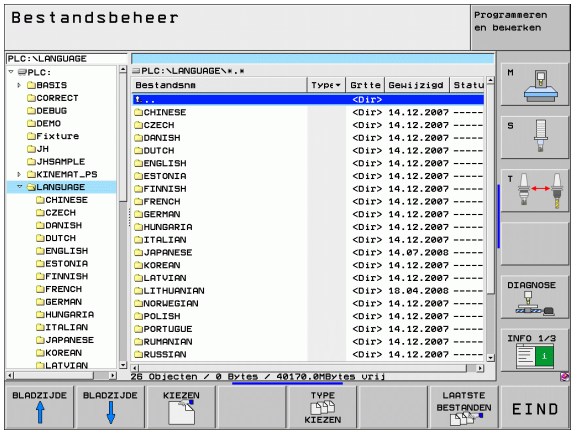


De getoonde waarden zijn afhankelijk van uw machineconfiguratie. Let op de aanwijzingen in hoofdstuk 2 (zie "Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden" op bladzijde 472)

17.15 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

HELP

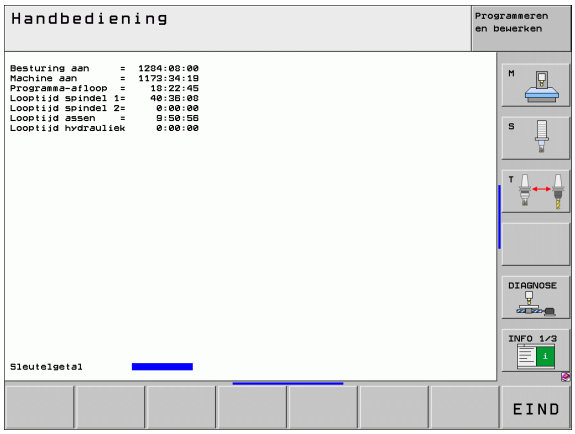
- Het laatst geactiveerde HELP-bestand kiezen: softkey HELP indrukken
- Indien nodig, bestandsbeheer oproepen (toets PGM MGT) en een ander HELP-bestand kiezen

17.16 Bedrijfstijden tonen

Toepassing

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-afloop	Bedrijfstijd voor gestuurd bedrijf sinds de inbedrijfstelling



De machinefabrikant kan nog andere tijden laten weergeven. Raadpleeg het machinehandboek!

Onderaan het beeldscherm kunt u een sleutelgetal invoeren waarmee de TNC de opgegeven tijden terugzet. Uw machinefabrikant bepaalt welke tijden de TNC precies terugzet. Raadpleeg het machinehandboek!

17.17 Opslagmedium controleren

Toepassing

Met de softkey BESTANDSSYSTEEM CONTROLEREN kunt u voor de TNC- en PLC-partitie de harde schijf controleren en automatisch laten repareren.

De systeempartitie van de TNC wordt telkens gecontroleerd wanneer de besturing opnieuw wordt gestart. De TNC geeft fouten op de systeempartitie aan met een desbetreffende foutmelding.

Controle van opslagmedium uitvoeren

Let op: botsingsgevaar!

Zet de machine in de modus NOODSTOP, voordat u met het controleren van het opslagmedium begint. Voorafgaand aan de controle, start de TNC de software opnieuw!

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- DIAGNOSE
  - Diagnosefuncties kiezen: softkey DIAGNOSE indrukken
- BESTANDS-SYSTEEM CONTROL.
  - Test van opslagmedium starten: softkey BESTANDSSYSTEEM CONTROLEREN indrukken
  - Het starten van de controle met de softkey JA nogmaals bevestigen: met de functie wordt de TNC-software afgesloten en wordt begonnen met de controle van het opslagmedium. De controle kan enige tijd duren, afhankelijk van het aantal en de grootte van de bestanden die u op de harde schijf hebt opgeslagen
  - Aan het einde van de controle toont de TNC een venster met de controleresultaten. De TNC schrijft de resultaten ook naar het logboek van de besturing
  - TNC-software opnieuw starten: ENT-toets indrukken

17.18 Systeemtijd instellen

Toepassing

Via de softkey DATUM/TIJD INSTELLEN kan de tijdzone, de datum en de systeemtijd worden ingesteld.

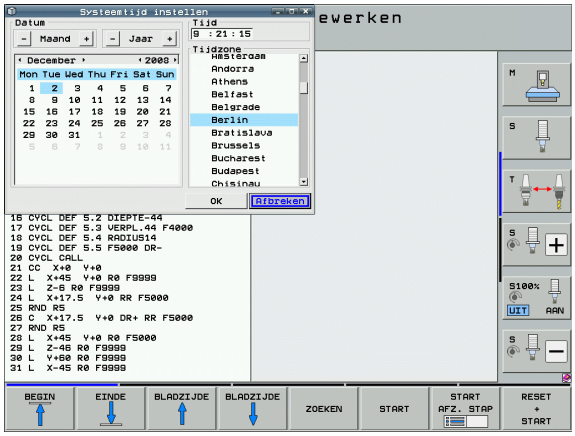
Instellingen uitvoeren

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

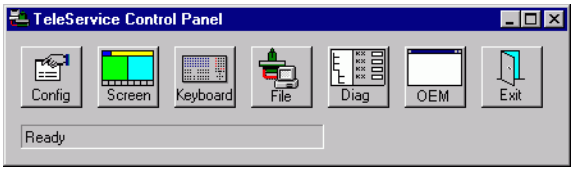
DATUM/ TIJD INSTELLEN

- Tijdzonevenster tonen: softkey TIJDZONE INSTELLEN indrukken
- In het rechtergedeelte met een muisklik de tijdzone kiezen waarin u zich bevindt
- In het linkergedeelte van het aparte venster met een muisklik het jaar, de maand en de dag instellen.
- 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



17.19 Teleservice

Toepassing



De teleservice-functies worden door de machinefabrikant vrijgegeven en vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek!

De TNC stelt twee softkeys voor teleservice beschikbaar, zodat twee verschillende servicestations kunnen worden ingericht.

De TNC biedt de mogelijkheid van teleservice. Hiervoor moet uw TNC van een Ethernet-kaart voorzien zijn, waarmee een grotere data-overdrachtssnelheid 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 ISDN-modem 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 servicestation 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 servicestation verbreken: softkey SERVICE resp. SUPPORT op UIT zetten. De TNC beëindigt na ca. 1 minuut de verbinding

17.20 Externe toegang

Toepassing



De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden via de LSV-2-interface configureren. Raadpleeg het machinehandboek!

Met de softkey EXTERNE TOEGANG kan de toegang via de LSV-2-interface worden vrijgegeven of geblokkeerd.

Via een registratie in het configuratiebestand TNC.SYS kan een directory met de eventuele subdirectory's door middel van een wachtwoord worden beveiligd. Indien u via de LSV-2-interface toegang tot de gegevens uit deze directory wilt krijgen, wordt er naar het wachtwoord gevraagd. In het configuratiebestand TNC.SYS moeten het pad en het wachtwoord 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 wachtwoord 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.PERMISSION=	Toegang LSV-2 alleen toestaan voor gedefinieerde computers. Lijst met computernamen definiëren
REMOTE.TNCPASSWORD=	Wachtwoord voor toegang LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Te beveiligen pad

Voorbeeld voor TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
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 wachtwoord gevraagd
- Verbinding met TNC blokkeren: softkey EXTERNE TOEGANG op UIT zetten. De TNC blokkeert de toegang via de LSV-2-interface

17.21 Draadloos handwiel HR 550 FS configureren

Toepassing

Via de softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN kunt u het draadloze handwiel HR 550 FS configureren. De volgende functies zijn beschikbaar:

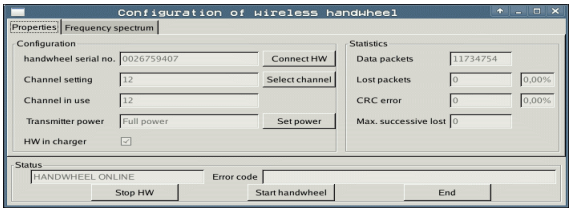
- Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen
- Radiokanaal instellen
- Analyse van het frequentiespectrum om het best mogelijke radiokanaal te kunnen bepalen
- Zendvermogen instellen
- Statistische informatie over transmissiekwaliteit

Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen

- Controleer of de handwielhouder met de besturingshardware is verbonden
- Plaats het draadloze handwiel dat u aan de handwielhouder wil toewijzen in de handwielhouder
- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN indrukken
- Klik op de knop **HW toewijzen**: de TNC slaat het serienummer van het geplaatste draadloze handwiel op en toont dit in het configuratievenster links naast de knop **HW toewijzen**
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken



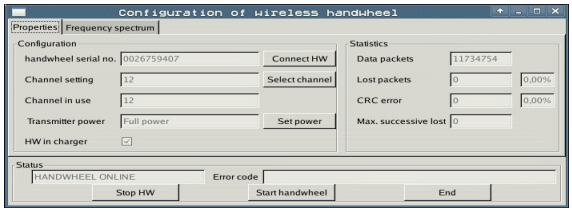
Radiokanaal instellen

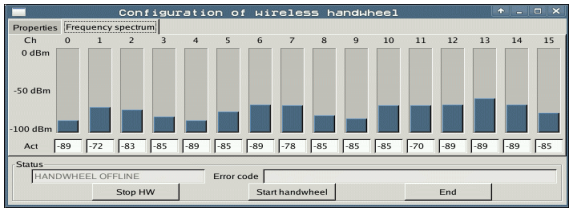
Bij het automatisch starten van het draadloze handwiel probeert de TNC het radiokanaal te selecteren dat het beste radiosignaal levert. Wanneer u het radiokanaal zelf wilt instellen, gaat u als volgt te werk:

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

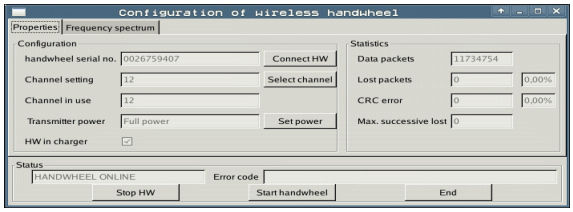
- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN indrukken
- Met een muisklik de tab **Frequentiespectrum** selecteren
- Klik op de knop **HW stoppen**: de TNC stopt de verbinding met het draadloze handwiel en bepaalt het actuele frequentiespectrum voor alle 16 beschikbare kanalen
- Kanaalnummer van het kanaal met het minste radiografisch verkeer (kleinste balk) noteren
- Via de knop **Handwiel starten** het draadloze handwiel weer activeren
- Met een muisklik de tab **Eigenschappen** selecteren
- Klik op de knop **Kanaal kiezen**: de TNC toont alle beschikbare kanaalnummers. Selecteer met de muis het kanaalnummer waarvoor de TNC het minste radiografisch verkeer heeft vastgesteld
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken





Zendvermogen instellen

Bedenk dat het reduceren van het zendvermogen een geringere reikwijdte van het draadloze handwiel betekent.



- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN indrukken
- Klik op de knop **Vermogen inst.**: de TNC toont de drie beschikbare vermogensinstellingen. Selecteer met de muis de gewenste instelling
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

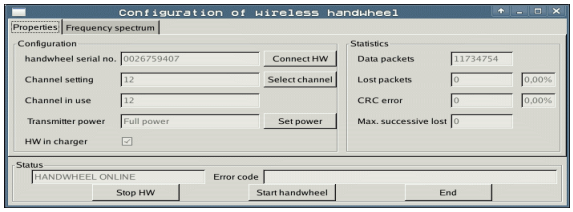
Statistiek

Onder **Statistiek** toont de TNC informatie over de transmissiekwaliteit.

Het draadloze handwiel reageert in geval van een beperkte ontvangstkwaliteit, waarbij een correcte, veilige stop van de assen niet meer kan worden gewaarborgd, met een noodstopreactie.

De getoonde waarde **Max. serie verloren** duidt op een beperkte ontvangstkwaliteit. Toont de TNC tijdens normale werking van het draadloze handwiel binnen de gewenste gebruiksradius hier herhaaldelijk waarden van meer dan 2, dan bestaat er een verhoogd risico van ongewenst verbreken van de verbinding. Dit kan worden verholpen door het zendvermogen te verhogen, maar ook door om te schakelen naar een minder vaak gebruikt kanaal.

Probeer in dergelijke gevallen de transmissiekwaliteit te verbeteren door een ander kanaal te kiezen (zie "Radiokanaal instellen" op bladzijde 583) of het zendvermogen te verhogen (zie "Zendvermogen instellen" op bladzijde 584).

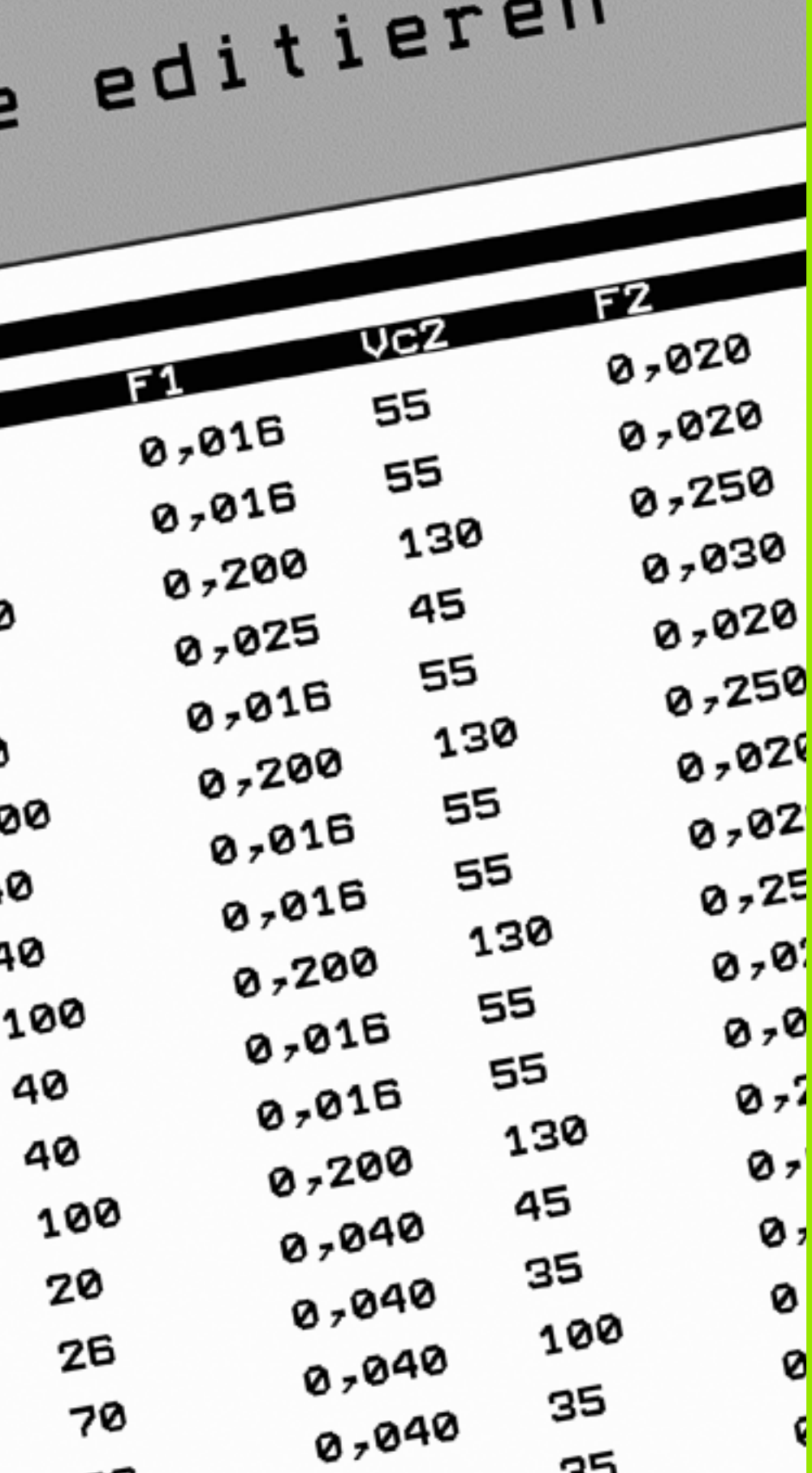


U kunt de statistische gegevens als volgt laten weergeven:

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN indrukken: de TNC toont het configuratiemenu met de statistische gegevens



18

Tabellen en overzichten

18.1 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 met een + zijn gemarkeerd.

Algemene gebruikerparameters selecteren

Algemene gebruikerparameters worden in de MOD-functies met het sleutelgetal 123 gekozen.



In de MOD-functies zijn ook machinespecifieke GEBRUIKERPARAMETERS beschikbaar.

Lijst met algemene gebruikerparameters

Externe data-overdracht	
TNC-interfaces EXT1 (5020.0) en EXT2 (5020.1) aan het externe apparaat aanpassen	**MP5020.x** 7 gegevensbits (ASCII-code, 8e bit = pariteit): **bit 0 = 0** 8 gegevensbits (ASCII-code, 9e bit = pariteit): **bit 0 = 1** Block-Check-Charakter (BCC) willekeurig: **bit 1 = 0** Block-Check-Charakter (BCC) stuurteken niet toegestaan: **bit 1 = 1** Overdrachtsstop d.m.v. RTS actief: **bit 2 = 1** Overdrachtsstop d.m.v. RTS niet actief: **bit 2 = 0** Overdrachtsstop d.m.v. DC3 actief: **bit 3 = 1** Overdrachtsstop d.m.v. DC3 niet actief: **bit 3 = 0** Tekenpariteit even: **bit 4 = 0** Tekenpariteit oneven: **bit 4 = 1** Tekenpariteit niet gewenst: **bit 5 = 0** Tekenpariteit gewenst: **bit 5 = 1** Aantal stopbits dat aan het einde van een teken wordt verzonden: 1 stopbit: **bit 6 = 0** 2 stopbits: **bit 6 = 1** 1 stopbit: **bit 7 = 1** 1 stopbit: **bit 7 = 0** 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 **MP 5020.1**: **%01101001**
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	**MP6010** Tastsysteem met kabeloverdracht: **0** Tastsysteem met infrarood-overdracht: **1**
Tastaanzet voor schakelend tastsysteem	**MP6120** **1** tot **3 000** [mm/min]
Maximale verplaatsing tot de tastpositie	**MP6130** **0,001** t/m **99 999,9999** [mm]
Veiligheidsafstand tot tastpositie bij automatisch meten	**MP6140** **0,001** t/m **99 999,9999** [mm]

3D-tastsystemen	
IJlgang voor het tasten voor schakelend tastsysteem	**MP6150** **1** tot **300 000** [mm/min]
Voorpositioneren met machine-ijlgang	**MP6151** Voorpositioneren met snelheid uit **MP6150**: **0** Voorpositioneren met machine-ijlgang: **1**
Middenverstelling tastsysteem meten bij kalibreren van schakelend tastsysteem	**MP6160** Geen rotatie van 180° van het 3D-tastsysteem bij het kalibreren: **0** M-functie voor een rotatie van 180° van het tastsysteem bij het kalibreren: **1** t/m **999**
M-functie om infraroodtaster vóór elke meting te oriënteren	**MP6161** Functie niet actief: **0** Oriëntatie direct via de NC: **-1** M-functie voor oriëntatie van het tastsysteem: **1 t/m 999**
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** tot **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	**MP6166** Functie niet actief: **0** Rekening houden met basisrotatie: **1**
Meervoudig meten voor programmeerbare tastfunctie	**MP6170** **1** t/m **3**
Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting	**MP6171** **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]

3D-tastsystemen	
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**
Tastaanzet voor tweede meting met TT 130, stiftvorm, correcties in TOOL.T	**MP6507** Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met constante tolerantie: **bit 0 = 0** Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met variabele tolerantie: **bit 0 = 1** Constante tastaanzet voor tweede meting met TT 130: **bit 1 = 1**
Maximaal toelaatbare meetfout met TT 130 bij de meting met roterend gereedschap Noodzakelijk voor de berekening van de tastaanzet in combinatie met MP6570	**MP6510.0** **0,001** t/m **0,999** [mm] (advies: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** t/m **0,999** [mm] (advies: 0,01 mm)
Tastaanzet voor TT 130 bij stilstaand gereedschap	**MP6520** **1** tot **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	**MP6540.0** **0,001** t/m **30 000,000** [mm]
Veiligheidsafstand in het bewerkingsvlak rondom de stift van de TT 130 bij voorpositionering	**MP6540.1** **0,001** tot **30 000,000** [mm]
IJlgang in tastcyclus voor TT 130	**MP6550** **10** tot **10 000** [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 Noodzakelijk voor de berekening van toerental en tastaanzet	**MP6570** **1,000** tot **120,000** [m/min]
Meting met roterend gereedschap: maximaal toelaatbaar toerental	**MP6572** **0,000** tot **1 000,000** [omw/min] Bij invoer 0 wordt het toerental begrensd tot 1000 omw/min

3D-tastsystemen	
Coördinaten middelpunt TT-120-stift, gerelateerd aan het machinenulpunt	**MP6580.0 (verplaatsingsbereik 1)** X-as **MP6580.1 (verplaatsingsbereik 1)** Y-as **MP6580.2 (verplaatsingsbereik 1)** Z-as **MP6581.0 (verplaatsingsbereik 2)** X-as **MP6581.1 (verplaatsingsbereik 2)** Y-as **MP6581.2 (verplaatsingsbereik 2)** Z-as **MP6582.0 (verplaatsingsbereik 3)** X-as **MP6582.1 (verplaatsingsbereik 3)** Y-as **MP6582.2 (verplaatsingsbereik 3)** Z-as
Bewaking van de positie van rotatie- en parallelle assen	**MP6585** Functie niet actief: **0** aspositie bewaken, bitgecodeerd voor elke as te definiëren: **1**
Rotatie- en parallelle assen definiëren die moeten worden bewaakt	**MP6586.0** Positie van de A-as niet bewaken: **0** Positie van de A-as bewaken: **1** **MP6586.1** Positie van de B-as niet bewaken: **0** Positie van de B-as bewaken: **1** **MP6586.2** Positie van de C-as niet bewaken: **0** Positie van de C-as bewaken: **1** **MP6586.3** Positie van de U-as niet bewaken: **0** Positie van de U-as bewaken: **1** **MP6586.4** Positie van de V-as niet bewaken: **0** Positie van de V-as bewaken: **1** **MP6586.5** Positie van de W-as niet bewaken: **0** Positie van de W-as bewaken: **1**
KinematicsOpt: tolerantiegrens voor foutmelding in de modus Optimaliseren	**MP6600** **0.001** t/m **0.999**

3D-tastsystemen

KinematicsOpt: maximaal toegestane afwijking van de ingevoerde kalibratiekogelradius

MP6601
0.01 t/m **0.1**

KinematicsOpt: M-functie voor positionering van de rondas

MP6602
Functie niet actief:**-1**
Positionering van de rondas uitvoeren via gedefinieerde additionele functie: **0 t/m 9999**

TNC-weergaven, TNC-editor

Cyclus 17, 18 en 207: spiloriëntatie aan begin cyclus

MP7160
Spiloriëntatie uitvoeren: **0**
Geen spiloriëntatie uitvoeren: **1**

Programmeerplaats instellen

MP7210
TNC met machine: **0**
TNC als programmeerplaats met actieve PLC: **1**
TNC als programmeerplaats met niet-actieve PLC: **2**

Dialoog stroomonderbreking na het inschakelen bevestigen

MP7212
Met toets bevestigen: **0**
Automatisch bevestigen: **1**

DIN/ISO-programmering: stapgrootte regelnummers vastleggen

MP7220
0 tot **150**

Keuze van bestandstypen blokkeren

MP7224.0
Alle bestandstypen via softkey te kiezen: **%0000000**
Keuze van HEIDENHAIN-programma's blokkeren (softkey TOON .H): **bit 0 = 1**
Keuze van DIN/ISO-programma's blokkeren (softkey TOON .I): **bit 1 = 1**
Keuze van gereedschapstabellen blokkeren (softkey TOON .T): **bit 2 = 1**
Keuze van nulpunttabellen blokkeren (softkey TOON .D): **bit 3 = 1**
Keuze van pallettabellen blokkeren (softkey TOON .P): **bit 4 = 1**
Keuze van tekstbestanden blokkeren (softkey TOON .A): **bit 5 = 1**
Keuze van puntentabellen blokkeren (softkey TOON .PNT): **bit 6 = 1**

Bewerken van bestandstypen blokkeren

MP7224.1
Editor niet blokkeren: **%0000000**
Editor blokkeren voor

Aanwijzing:

Wanneer bestandstypen geblokkeerd worden, wist de TNC alle bestanden van dit type.

- HEIDENHAIN-programma's: **bit 0 = 1**
- DIN/ISO-programma's: **bit 1 = 1**
- Gereedschapstabellen: **bit 2 = 1**
- Nulpunttabellen: **bit 3 = 1**
- Pallettabellen: **bit 4 = 1**
- Tekstbestanden: **bit 5 = 1**
- Puntentabellen: **bit 6 = 1**

TNC-weergaven, TNC-editor	
Softkey bij tabellen blokkeren	**MP7224.2** Softkey BEWERKEN UIT/AAN niet blokkeren: **%0000000** Softkey BEWERKEN UIT/AAN blokkeren voor ■ Geen functie: **bit 0 = 1** ■ Geen functie: **bit 1 = 1** ■ Gereedschapstabellen: **bit 2 = 1** ■ Nulpunttabellen: **bit 3 = 1** ■ Pallettabellen: **bit 4 = 1** ■ Geen functie: **bit 5 = 1** ■ Puntentabellen: **bit 6 = 1**
Pallettabellen configureren	**MP7226.0** Pallettabel niet actief: **0** Aantal pallets per pallettabel: **1** tot **255**
Nulpuntbestanden configureren	**MP7226.1** Nulpunttabel niet actief: **0** Aantal nulpunten per nulpunttabel: **1** tot **255**
Programmalengte tot waar LBL-nummers worden gecontroleerd	**MP7229.0** Regels **100** t/m **9 999**
Programmalengte tot waar FK-regels worden gecontroleerd	**MP7229.1** Regels **100** t/m **9 999**
Dialoogtaal 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 (traditioneel): **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**) Lets: **20** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**) Koreaans: **21** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**) Estisch: **22** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**) Turks: **23** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**) Roemeens: **24** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**) Litouws: **25** (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, **software-optie**)

TNC-weergaven, TNC-editor	
Gereedschapstabel configureren	**MP7260** Niet actief: **0** Aantal gereedschappen dat door de TNC bij het openen van een nieuwe gereedschapstabel wordt gegenereerd: **1** t/m **254** Wanneer meer dan 254 gereedschappen nodig zijn, kan de gereedschapstabel worden uitgebreid met de functie N REGELS AAN EINDE INVOEGEN, zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 164
Gereedschapsplaatstabel configureren	**MP7261.0 (magazijn 1)** **MP7261.1 (magazijn 2)** **MP7261.2 (magazijn 3)** **MP7261.3 (magazijn 4)** **MP7261.4 (magazijn 5)** **MP7261.5 (magazijn 6)** **MP7261.6 (magazijn 7)** **MP7261.7 (magazijn 8)** Niet actief: **0** Aantal plaatsen in het gereedschapsmagazijn: **1** t/m **9999** Wanneer in MP 7261.1 t/m MP7261.7 de waarde 0 is ingevoerd, gebruikt de TNC slechts één gereedschapsmagazijn.
Gereedschapsnummers indexeren, om voor een gereedschapsnummer verschillende correctiegegevens op te slaan	**MP7262** Niet indexeren: **0** Aantal toegestane indexeringen: **1** t/m **9**
Configuratie gereedschapstabel en plaatstabel	**MP7263** Configuratie-instellingen voor gereedschapstabel en plaatstabel: **%0000** ■ Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel weergeven: **bit 0 = 0** ■ Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel niet weergeven: **bit 0 = 1** ■ Externe data-overdracht: alleen overdracht van getoonde kolommen: **bit 1 = 0** ■ Externe data-overdracht: overdracht van alle kolommen: **bit 1 = 1** ■ Softkey EDIT AAN/UIT in de plaatstabel weergeven: **bit 2 = 0** ■ Softkey EDIT AAN/UIT in de plaatstabel niet weergeven: **bit 2 = 1** ■ Softkey TERUGZ. KOLOM T en PLAATSTABEL TERUGZ. actief: **bit 3 = 0** ■ Softkey TERUGZ. KOLOM T en PLAATSTABEL TERUGZ. niet actief: **bit 3 = 1** ■ Wissen van gereedschap niet toestaan wanneer het in de plaatstabel staat: **bit 4 = 0** ■ Wissen van gereedschap toestaan wanneer het in de plaatstabel staat, gebruiker moet het wissen bevestigen: **bit 4 = 1** ■ Wissen van gereedschap dat in de plaatstabel staat, met bevestiging uitvoeren: **bit 5 = 0** ■ Wissen van gereedschap dat in de plaatstabel staat, zonder bevestiging uitvoeren: **bit 5 = 1** ■ Geïndexeerd gereedschap zonder bevestiging wissen: **bit 6 = 0** ■ Geïndexeerd gereedschap met bevestiging wissen: **bit 6 = 1**

TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapstabel configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de gereedschapstabel voor

MP7266.0
Gereedschapsnaam – NAME: **0** tot **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.1
Gereedschapslengte – L: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.2
Gereedschapsradius – R: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.3
Gereedschapsradius 2 – R2: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.4
Overmaat lengte – DL: **0** tot **42**; kolombreedte: 8 tekens
MP7266.5
Overmaat radius – DR: **0** tot **42**; kolombreedte: 8 tekens
MP7266.6
Overmaat radius 2 – DR2: **0** tot **42**; kolombreedte: 8 tekens
MP7266.7
Gereedschap geblokkeerd – TL: **0** tot **42**; kolombreedte: 2 tekens
MP7266.8
Zustergereedschap – RT: **0** tot **42**; kolombreedte: 3 tekens
MP7266.9
Maximale standtijd – TIME1: **0** tot **42**; kolombreedte: 5 tekens
MP7266.10
Max. standtijd bij TOOL CALL – TIME2: **0** tot **42**; kolombreedte: 5 tekens
MP7266.11
Actuele standtijd – CUR. TIME: **0** tot **42**; kolombreedte: 8 tekens
MP7266.12
Gereedschapscommentaar – DOC: **0** tot **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.13
Aantal snijkanten – CUT.: **0** tot **42**; kolombreedte: 4 tekens
MP7266.14
Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapslengte – LTOL: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.15
Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius – RTOL: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.16
Snijrichting – DIRECT.: **0** tot **42**; kolombreedte: 7 tekens
MP7266.17
PLC-status – PLC: **0** tot **42**; kolombreedte: 9 tekens
MP7266.18
Additionele verstelling van gereedschap in gereedschapsas t.o.v. MP6530 – TT:L-OFFS: **0** tot **42**; Kolombreedte: 11 tekens
MP7266.19
Verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap – TT:R-OFFS: **0** tot **42**; Kolombreedte: 11 tekens

TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapstabel configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de gereedschapstabel voor

MP7266.20
Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapslengte – LBREAK.: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.21
Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapsradius – RBREAK: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.22
Lengte van de snijkant (cyclus 22) – LCUTS: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.23
Maximale insteekhoek (cyclus 22) – ANGLE.: **0** tot **42**; kolombreedte: 7 tekens
MP7266.24
Gereedschapstype – TYPE: **0** tot **42**; kolombreedte: 5 tekens
MP7266.25
Snijmat. gereedschap – TMAT: **0** tot **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.26
Snijgegevenstabel – CDT: **0** tot **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.27
PLC-waarde – PLC-VAL: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.28
Middenverstelling taster hoofdas – CAL-OFF1: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.29
Middenverstelling taster nevenas – CAL-OFF2: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.30
Spilhoek bij het kalibreren – CALL-ANG: **0** tot **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.31
Gereedschapstype voor de plaatstabel – PTYPE: **0** tot **42**; kolombreedte: 2 tekens
MP7266.32
Begrenzing spiltoerental – NMAX: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.33
Terugtrekken bij NC-stop – LIFTOFF: **0** tot **42**; kolombreedte: 1 teken
MP7266.34
Machine-afhankelijke functie – P1: **0** tot **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.35
Machine-afhankelijke functie – P2: **0** tot **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.36
Machine-afhankelijke functie – P3: **0** tot **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.37
Gereedschapsspecifieke kinematicabeschrijving – KINEMATIC: **0** tot **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.38
Punthoek T_ANGLE: **0** tot **42**; kolombreedte: 9 tekens
MP7266.39
Spoed PITCH: **0** tot **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.40
Adaptieve aanzetregeling AFC: **0** tot **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.41
Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius 2 – R2TOL: **0** tot **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.42
Naam van correctiewaardetabel voor van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie
MP7266.43
Datum/tijdstip van laatste gereedschapsoproep

TNC-weergaven, TNC-editor	
Gereedschapsplaatstabel configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de plaatstabel voor	**MP7267.0** Gereedschapsnummer – T: **0** tot **20** **MP7267.1** Speciaal gereedschap – ST: **0** tot **20** **MP7267.2** Vaste plaats – F: **0** tot **20** **MP7267.3** Plaats geblokkeerd – L: **0** tot **20** **MP7267.4** PLC – status – PLC: **0** tot **20** **MP7267.5** Gereedschapsnaam uit gereedschapstabel – TNAME: **0** tot **20** **MP7267.6** Commentaar uit gereedschapstabel – DOC: **0** tot **20** **MP7267.7** Gereedschapstype – PTYPE: **0** tot **20** **MP7267.8** Waarde voor PLC – P1: **0** tot **20** **MP7267.9** Waarde voor PLC – P2: **0** tot **20** **MP7267.10** Waarde voor PLC – P3: **0** tot **20** **MP7267.11** Waarde voor PLC – P4: **0** tot **20** **MP7267.12** Waarde voor PLC – P5: **0** tot **20** **MP7267.13** Gereserveerde plaats – RSV: **0** tot **20** **MP7267.14** Plaats boven blokkeren – LOCKED_ABOVE: **0** tot **20** **MP7267.15** Plaats beneden blokkeren – LOCKED_BELOW: **0** tot **20** **MP7267.16** Plaats links blokkeren – LOCKED_LEFT: **0** tot **20** **MP7267.17** Plaats rechts blokkeren – LOCKED_RIGHT: **0** tot **20** **MP7267.18** S1-waarde voor PLC – P6: **0** tot **20** **MP7267.19** S2-waarde voor PLC – P7: **0** tot **20**
Werkstand Handbediening: weergave van de aanzet	**MP7270** Aanzet F alleen tonen wanneer de asrichtingstoets wordt ingedrukt: **0** Aanzet F tonen, ook wanneer geen asrichtingstoets ingedrukt wordt (aanzet die via softkey F gedefinieerd werd of aanzet van de "langzaamste" as): **1**
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: **0** Weergave in de gereedschapsas is gerelateerd aan het kopvlak van het gereedschap: **1**

TNC-weergaven, TNC-editor	
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: **%00000000000000** Referentiepunt vastleggen in de X-as blokkeren: **bit 0 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Y-as blokkeren: **bit 1 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Z-as blokkeren: **bit 2 = 1** Referentiepunt vastleggen in de IVe as blokkeren: **bit 3 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Ve as blokkeren: **bit 4 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 6e as blokkeren: **bit 5 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 7e as blokkeren: **bit 6 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 8e as blokkeren: **bit 7 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 9e as blokkeren: **bit 8 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 10e as blokkeren: **bit 9 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 11e as blokkeren: **bit 10 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 12e as blokkeren: **bit 11 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 13e as blokkeren: **bit 12 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 14e as blokkeren: **bit 13 = 1**
Referentiepunt vastleggen blokkeren	**MP7295** Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: **%00000000000000** Referentiepunt vastleggen in de X-as blokkeren: **bit 0 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Y-as blokkeren: **bit 1 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Z-as blokkeren: **bit 2 = 1** Referentiepunt vastleggen in de IVe as blokkeren: **bit 3 = 1** Referentiepunt vastleggen in de Ve as blokkeren: **bit 4 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 6e as blokkeren: **bit 5 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 7e as blokkeren: **bit 6 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 8e as blokkeren: **bit 7 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 9e as blokkeren: **bit 8 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 10e as blokkeren: **bit 9 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 11e as blokkeren: **bit 10 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 12e as blokkeren: **bit 11 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 13e as blokkeren: **bit 12 = 1** Referentiepunt vastleggen in de 14e as blokkeren: **bit 13 = 1**
Referentiepunt vastleggen met oranje astoetsen blokkeren	**MP7296** Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: **0** Referentiepunt vastleggen via oranje astoetsen blokkeren: **1**

TNC-weergaven, TNC-editor	
Statusweergave, Q-parameters, gereedschapsgegevens en bewerkingstijd terugzetten	**MP7300** Alles terugzetten wanneer programma wordt gekozen: **0** Alles terugzetten wanneer programma gekozen wordt en bij M2, M30, END PGM: **1** Alleen statusweergave, bewerkingstijd en gereedschapsgegevens terugzetten wanneer programma wordt gekozen: **2** Alleen statusweergave, bewerkingstijd en gereedschapsgegevens terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: **3** Statusweergave, bewerkingstijd en Q-parameters terugzetten wanneer programma wordt gekozen: **4** Statusweergave, bewerkingstijd en Q-parameters terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: **5** Statusweergave en bewerkingstijd terugzetten wanneer programma wordt gekozen: **6** Statusweergave en bewerkingstijd terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: **7**
Vastleggen voor grafische weergave	**MP7310** Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 1: **bit 0 = 0** Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 2: **bit 0 = 1** Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het oude nulpunt weergeven: **bit 2 = 0** Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het nieuwe nulpunt weergeven: **bit 2 = 1** Cursorpositie bij de weergave in drie vlakken niet weergeven: **bit 4 = 0** Cursorpositie bij de weergave in drie vlakken weergeven: **bit 4 = 1** Softwarefuncties van de nieuwe 3D-weergave actief: **bit 5 = 0** Softwarefuncties van de nieuwe 3D-weergave niet actief: **bit 5 = 1**
Begrenzing van de te simuleren snijlengte van een gereedschap. Alleen actief wanneer geen LCUTS gedefinieerd is	**MP7312** **0** t/m **99 999,9999** [mm] 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 simulatieduur aanzienlijk verhoogt.
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: gereedschapsradius	**MP7315** **0** t/m **99 999,9999** [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)

TNC-weergaven, TNC-editor	
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: M-functie voor einde	**MP7317.1** **0** t/m **88** (0: functie niet actief)
Screensaver instellen	**MP7392.0** **0** t/m **99** [min] Tijd in minuten waarna de screensaver wordt geactiveerd (0: functie niet actief) **MP7392.1** Geen screensaver actief: **0** Standaardscreensaver van de X-server: **1** 3D-lijnpatroon: **2**

Bewerking en programma-afloop	
Werking cyclus 11 MAATFACTOR	**MP7410** MAATFACTOR werkt in 3 assen: **0** MAATFACTOR werkt alleen in het bewerkingsvlak: **1**
Gereedschapsgegevens/kalibratiegegevens beheren	**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** Voor de cycli 21, 22, 23, 24 geldt: Kanaal om de contour frezen, met de klok mee voor eilanden en tegen de klok in voor kamers: **bit 0 = 0** Kanaal om de contour frezen, met de klok mee voor kamers en tegen de klok in voor eilanden: **bit 0 = 1** Contourkanaal vóór het ruimen frezen: **bit 1 = 0** Contourkanaal na het ruimen frezen: **bit 1 = 1** Gecorrigeerde contouren combineren: **bit 2 = 0** Niet-gecorrigeerde contouren combineren: **bit 2 = 1** Ruimen telkens tot kamerdiepte: **bit 3 = 0** Kamer vóór iedere volgende aanzet volledig frezen en ruimen: **bit 3 = 1** Voor de cycli 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 geldt: gereedschap aan cycluseinde naar de laatste vóór de cyclusoproep geprogrammeerde positie verplaatsen: **bit 4 = 0** Gereedschap aan cycluseinde alleen in de spilas terugtrekken: **bit 4 = 1**
Cyclus 4 KAMERFREZEN, cyclus 5 RONDKAMER: Overlappingsfactor	**MP7430** **0,1** t/m **1,414**
Toelaatbare afwijking van de cirkelradius aan het cirkeleindpunt ten opzichte van het cirkelbeginpunt	**MP7431** **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 tot 1.0000**
Werkwijze van verschillende additionele M-functies **Aanwijzing:** De k_V-factoren worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek.	**MP7440** Programmastop bij M6: **bit 0 = 0** Geen programmastop bij M6: **bit 0 = 1** Geen cyclusoproep met M89: **bit 1 = 0** Cyclusoproep met M89: **bit 1 = 1** Programmastop bij M-functies: **bit 2 = 0** Geen programmastop bij M-functies: **bit 2 = 1** k_V-factoren via M105 en M106 niet omschakelbaar: **bit 3 = 0** k_V-factoren via M105 en M106 omschakelbaar: **bit 3 = 1** Aanzet in de gereedschapsas met M103 F.. Reduceren niet actief: **bit 4 = 0** Aanzet in de gereedschapsas met M103 F.. Reduceren actief: **bit 4 = 1** Gereserveerd: **bit 5** Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen niet actief: **bit 6 = 0** Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen actief: **bit 6 = 1**

Bewerking en programma-afloop	
Foutmelding bij cyclusoproep	**MP7441** Foutmelding geven wanneer M3/M4 niet actief is: **bit 0 = 0** Foutmelding onderdrukken wanneer M3/M4 niet actief is: **bit 0 = 1** Gereserveerd: **bit 1:** Foutmelding onderdrukken wanneer diepte positief geprogrammeerd is: **bit 2 = 0** Foutmelding geven wanneer diepte positief geprogrammeerd is: **bit 2 = 1**
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-afloop-werkstanden	**MP7470** **0** t/m **99 999** [mm/min]
Aanzet voor compensatiebewegingen van rotatie-assen	**MP7471** **0** t/m **99 999** [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 468)
Tijd die voor de gebruiksduur extra moet worden verrekend	**MP7485** **0** tot **100** [%]

18.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces

Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur



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:

TNC		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		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 in onderstaande tabel is 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	$\overline{\text{RXD}}$	3	wit	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	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	

18.3 Technische informatie

Verklaring van de symbolen

- ■ Standaard
- □ As-optie
- ◆ Software-optie 1
- ● Software-optie 2

Gebruikersfuncties	
Korte omschrijving	■ Basisuitvoering: 3 assen plus spil ■ Vierde NC-as plus hulpas of □ nog 8 assen of nog 7 assen plus 2e spil ■ Digitale stroom- en toerenregeling
Programma-invoer	In HEIDENHAIN-klaartekstdialoog met smarT.NC en volgens DIN/ISO
Positiegegevens	■ 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	■ Gereedschapsradius in het bewerkingvlak en gereedschapslengte ■ Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120) ● Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie voor wijziging achteraf van de gereedschapsgegevens zonder dat het programma opnieuw hoeft te worden berekend
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-optie 2)	● Zeer schokarme bewegingen ● 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaal-vector ● Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronisch handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Gereedschap loodrecht op de contour houden ● Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting ● Spline-interpolatie
Rondtafelbewerking (software-optie 1)	◆ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ◆ Aanzet in mm/min

Gebruikersfuncties	
Contourelementen	■ Rechte ■ Afkanting ■ Cirkelbaan ■ Cirkelmiddelpunt ■ Cirkelradius ■ Tangentieel aansluitende cirkelbaan ■ Hoeken afronden
Benaderen en verlaten van de contour	■ Via rechte: tangentieel of loodrecht ■ Via cirkel
Vrije contourprogrammering FK	■ Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering
Programmasprongen	■ Subprogramma's ■ Herhaling van een programmadeel ■ Willekeurig programma als subprogramma
Bewerkingscycli	■ Boorcycli voor boren, diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie ■ Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad ■ Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers ■ Cycli voor het affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken ■ Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven ■ Puntenpatroon op cirkel en lijnen ■ Contourkamer – ook parallel aan contour ■ Aaneengesloten contour ■ Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	■ Verschuiven, roteren, spiegelen ■ Maatfactor (asspecifiek) ◆ Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)
Q-parameters Programmeren met variabelen	■ Wiskundige functies =, +, –, *, /, sin α, cos α ■ Logische koppelingen (=, =/ , <, >) ■ Berekening tussen haakjes ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten ■ Functies voor cirkelberekening ■ Stringparameters
Programmeerondersteuning	■ Calculator ■ Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen ■ Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL 3-functie) ■ Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli ■ Commentaarregels in het NC-programma

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-afloop-werkstanden
Opnieuw benaderen van de contour	■ Regelsprong naar een willekeurige regel in het programma en benaderen van de berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten ■ Programma onderbreken, contour verlaten en opnieuw benaderen
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 ■ Werkstukken automatisch opmeten ■ Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap ■ Cycli voor de automatische kinematicameting

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
Programmageheugen	Minstens **21 GByte**, systeem met twee processors minstens **13 GByte**
Invoerfijnheid en afleesstap	■ Max. 0,1 µm bij lineaire assen ■ Max. 0,000 1° bij hoekassen
Invoerbereik	■ Maximaal 99 999,999 mm (3.937 inch) resp. 99 999,999°

Technische gegevens	
Interpolatie	■ Rechte in 4 assen ◆ Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht, software-optie 1) ■ Cirkel in 2 assen ◆ Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak (software-optie 1) ■ Schroeflijn: overlapping van cirkelbaan en rechte ■ Spline: afwerken van splines (polynoom 3e graad)
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (software-optie 2)
Asbesturing	■ Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024 ■ Cyclustijd positieregelaar: 1,8 ms ■ Cyclustijd toerentalregelaar: 600 µs ■ Cyclustijd stroomregelaar: min. 100 µs
Verplaatsing	■ Max. 100 m (3 937 inch)
Spiltoerental	■ Max. 40 000 omw/min (bij 2 poolparen)
Foutcompensatie	■ Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting ■ Statische wrijving
Data-interfaces	■ Elk een V.24 / RS-232-C en V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het extern bedienen van de TNC via de data-interface met HEIDENHAIN-software TNCremo ■ Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 tot 5 MBaud (afhankelijk van bestandstype en netbelasting) ■ USB 1.1-interface Voor aansluiting van aanwijsapparaten (muis) en blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd-rom-stations)
Omgevingstemperatuur	■ Bedrijf: 0°C tot +45°C ■ Opslag: -30°C tot +70°C

Toebehoren	
Elektronische handwielen	■ een draagbaar draadloos handwiel **HR 550 FS** met display of ■ een draagbaar handwiel **HR 520** met display of ■ een **HR 420** draagbaar handwiel met display of ■ een **HR 410** draagbaar handwiel of ■ een **HR 130** ingebouwd handwiel of ■ max. drie **HR 150** ingebouwde handwielen via handwiel-adapter HRA 110
Tastsystemen	■ **TS 220**: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting of ■ **TS 440**: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ **TS 444**: batterijloos schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ **TS 640**: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ **TS 740**: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht en een hoge nauwkeurigheid ■ **TT 140**: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap

Software-optie 1	
Rondtafelbewerking	◆Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ◆Aanzet in mm/min
Coördinatenomrekeningen	◆Zwenken van het bewerkingsvlak
Interpolatie	◆Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

Software-optie 2	
3D-bewerking	● Zeer schokarme bewegingen ● 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ● Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronisch handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Gereedschap loodrecht op de contour houden ● Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting ● Spline-interpolatie
Interpolatie	● Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht)
Regelverwerkingstijd	● 0,5 ms

Software-optie DXF-converter	
Uit DXF-datacontourprogramma's en bewerkingsposities extraheren	■ Ondersteund formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Voor klaartekstdialoog en smarT.NC ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt

Software-optie dynamische botsingsbewaking (DCM)	
Botsingsbewaking in alle werkstanden van de machine	■ De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten ■ Spanmiddelbewaking als extra mogelijk ■ Drie waarschuwingsniveaus bij handbediening ■ Programma-onderbreking in automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen ■ Pogrammatest op mogelijke botsingen vóór de bewerking

Software-optie extra dialoogtalen	
Extra dialoogtalen	■ Sloveens ■ Noors ■ Slowaaks ■ Lets ■ Koreaans ■ Estisch ■ Turks ■ Roemeens ■ Litouws

Software-optie Globale programma-instellingen

Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken

- Assen omwisselen
- Overlappende nulpuntverschuiving
- Overlappend spiegelen
- Blokkeren van assen
- Handwiel-override
- Overlappende basisrotatie en rotatie
- Aanzetfactor

Software-optie Adaptieve aanzetregeling AFC

Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snij-omstandigheden bij serieproductie

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

Software-optie KinematicsOpt

Tastcycli voor het automatisch controleren en optimaliseren van de machinekinematica

- Actieve kinematica beveiligen/herstellen
- Actieve kinematica controleren
- Actieve kinematica optimaliseren

Software-optie 3D-ToolComp

Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie

- Deltaradius van het gereedschap afhankelijk van de ingrijpingshoek op het werkstuk compenseren
- **LN**-regels zijn een voorwaarde
- Correctiewaarden kunnen via een aparte tabel worden gedefinieerd

Upgrade-functies FCL 2

Vrijgave van belangrijke verdere ontwikkelingen

- Virtuele gereedschapsas
- 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	■ Tastcyclus voor 3D-tasten ■ 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 ■ PLANE-functie: ashoekinvoer ■ Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem direct op de TNC ■ Aanzetreductie bij contourkamerbewerking als gereedschap vol ingrijpt ■ smarT.NC: contourkamer op patroon ■ smarT.NC: parallelle programmering mogelijk ■ smarT.NC: preview van contourprogramma's in Bestandsbeheer ■ smarT.NC: positioneerstrategie bei puntbewerkingen

Upgrade-functies FCL 4	
Vrijgave van belangrijke verdere ontwikkelingen	■ Grafische weergave van de beveiligde ruimte bij actieve botsingsbewaking DCM ■ 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]
Cirkelradiussen	-99 999.9999 t/m +99 999.9999 bij directe invoer, via programmering van Q-parameters tot een radius van max. 210 m mogelijk (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 t/m +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 99,999999 (2,6)
Additionele M-functies	0 t/m 999 (3,0)
Q-parameternummers	0 t/m 1999 (4,0)
Q-parameterwaarden	-999 999 999 t/m +999 999 999 (9 posities, zwevende komma)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 t/m 999 (3,0)
Labels (LBL) voor programmasprongen	Willekeurige tekststring tussen dubbele 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)

18.4 Bufferbatterij vervangen

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 vervangen** toont, moet de batterij vervangen worden:

Let op: levensgevaar!

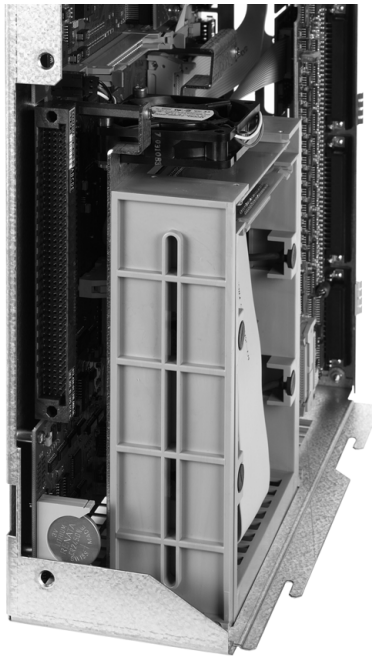
Voor het vervangen van de bufferbatterij moeten machine en TNC uitgeschakeld zijn!

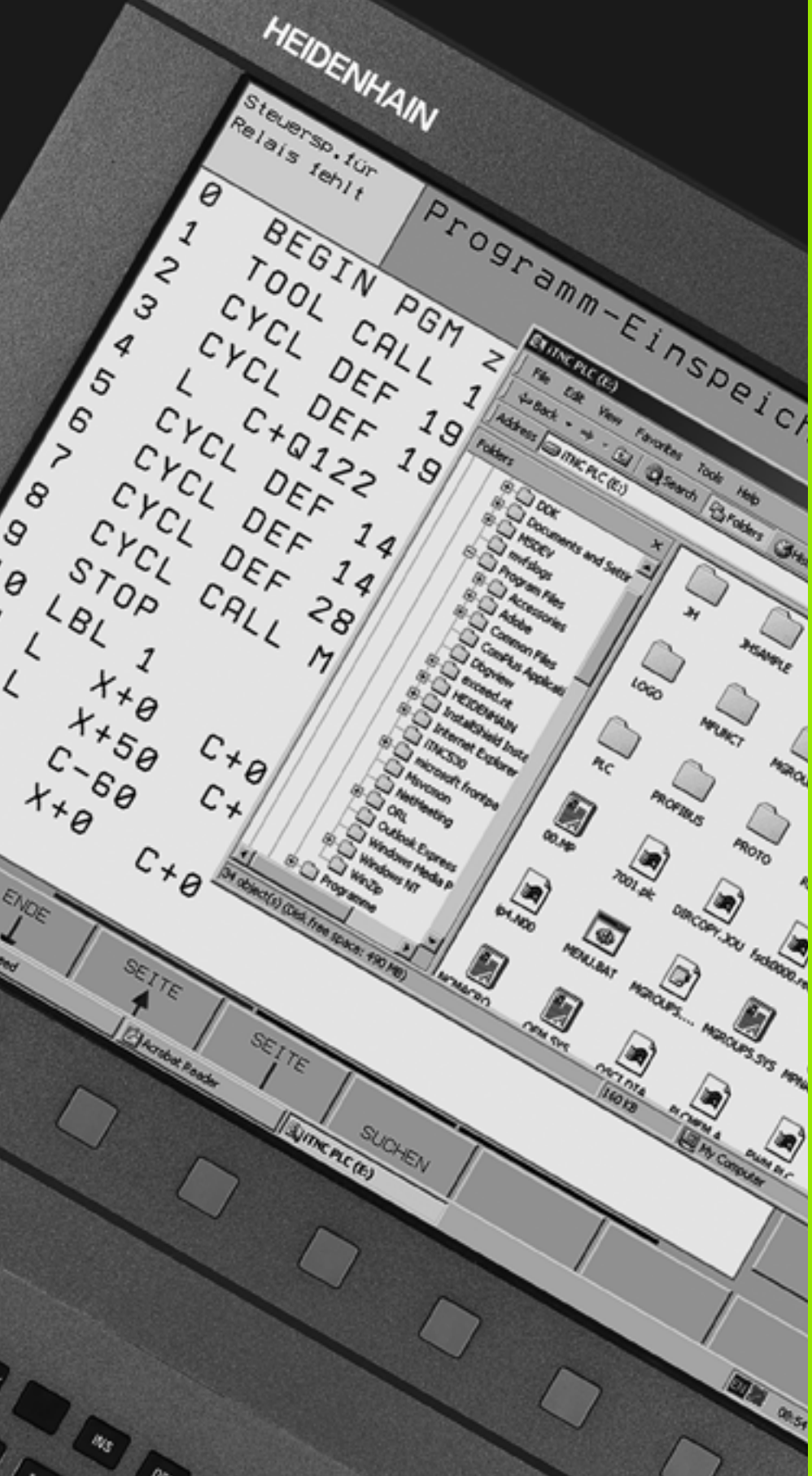
De bufferbatterij mag alleen vervangen worden door vakkundig personeel!

Type batterij:1 lithiumbatterie, type CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

1 De bufferbatterij bevindt zich aan de achterkant van de MC 422 C

2 Batterij vervangen; de nieuwe batterij kan uitsluitend in de juiste positie in de batterijruimte worden geplaatst





19

iTNC 530 met Windows XP (optie)

19.1 Inleiding

Licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) voor Windows XP



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. Voor alle systeemfuncties van Windows XP kunt u de Windows-documentatie raadplegen.

De TNC-besturingen van HEIDENHAIN waren altijd al gebruikersvriendelijk: eenvoudige programmering in de HEIDENHAIN-klaartekstdialoog, 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 bestemd is voor het standaard Windows-besturingssysteem 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

Wijzigingen aan voorgeïnstalleerd Windows-systeem

HEIDENHAIN garandeert bij wijzigingen aan het voorgeïnstalleerde Windows-systeem niet dat dergelijke wijzigingen geen nadelig effect hebben op het functioneren van de besturingssoftware en daardoor op de kwaliteit van geproduceerde onderdelen.

Met name de wijziging van systeeminstellingen, de installatie van updates of de installatie van extra software kunnen een nadelige invloed hebben op de besturingssoftware. Belangrijke Windows Security Updates van Microsoft worden door HEIDENHAIN getest en - waar mogelijk - in het voorgeïnstalleerde Windows-systeem geïntegreerd. Alle overige wijzigingen behoren tot de verantwoordelijkheid van de machinefabrikant of de gebruiker.

Om de kans van een nadelige invloed op het gebruik als machinebesturing of op de kwaliteit van de daarmee geproduceerde onderdelen zoveel mogelijk te beperken, adviseert HEIDENHAIN in geval van wijzigingen, met name echter voor de bediening van het Windows-systeem, de hieronder vermelde regels op te volgen.



Zet de machine altijd in de modus NOODSTOP, voordat u met uitgebreide werkzaamheden begint. Volg bovendien de instructies en aanwijzingen voor het installeren van extra software op (zie "Aanmelding als lokale beheerder" op bladzijde 619). Alleen al de vervanging of wijziging van een gemeenschappelijk gebruikte component (DLL, instelling in registry, etc.) kan op een heel andere dan de verwachte plaats een ongewenste nadelige invloed hebben!

Voer uitgebreide werkzaamheden aan het Windows-systeem nooit gelijktijdig met de bewerking van onderdelen uit! Hiertoe behoren met name werkzaamheden waarvoor een niet-onaanzienlijk deel van de resources van het besturingssysteem is vereist (reken- en verwerkingstijd, werkgeheugen, toegang tot de vaste schijf, netwerkverkeer, etc.).

Geen automatische updates van Windows of andere software uitvoeren, omdat uitgevoerde wijzigingen zowel bij de update zelf als tijdens het verdere bedrijf een nadelige invloed kunnen hebben op het totale systeem!

Bij het opstarten geen extra software starten! Dit heeft met name betrekking op services zoals realtime-scan-componenten van virusscanners.

Netwerkverbindingen met niet-bestaande stations kunnen onder Windows tot een hogere systeembelasting leiden. Netwerkstations niet automatisch maar alleen indien nodig koppelen!

Technische gegevens

Technische gegevens	iTNC 530 met Windows XP
Uitvoering	Besturing door twee processors met ■ Real-time-besturingssysteem HEROS voor de machinebesturing ■ pc-besturingssysteem Windows XP als gebruikersinterface
Geheugen	■ RAM-geheugen: ■ 512 MByte voor besturingsapplicaties ■ 512 MByte voor Windows-applicaties ■ Harde schijf ■ 13 GByte voor TNC-bestanden ■ 13 GByte voor Windows-gegevens, hiervan is ca. 13 GByte beschikbaar voor applicaties
Data-interfaces	■ Ethernet 10/100 BaseT (tot 100 MBit/s; afhankelijk van de netbelasting) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 bits/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 bits/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 iTNC 530-applicatie starten

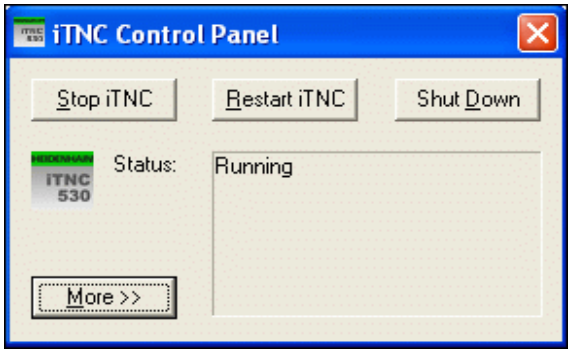
Windows-aanmelding

Na het inschakelen van de netvoeding start de iTNC 530 automatisch op. Nadat de invoerdialoog voor de Windows-aanmelding verschijnt, zijn er twee mogelijkheden:

- Aanmelding als TNC-gebruiker
- Aanmelding als lokale beheerder

Aanmelding als TNC-gebruiker

- Voer in het invoerveld **Gebruikersnaam** de gebruikersnaam "TNC" in, voer niets in het invoerveld **Wachtwoord** 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 Windows-programma's starten of bedienen. Wanneer de iTNC-software succesvol is gestart, wordt het Control Panel in de taakbalk tot een HEIDENHAIN-pictogram geminimaliseerd.

Deze gebruikerscode staat slechts een zeer beperkte toegang tot het Windows-besturingssysteem toe. U mag geen netwerkinstellingen wijzigen en geen nieuwe software installeren.

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.

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 service-activiteiten 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-interface

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 het uitgebreid bufferen van de TNC-gegevens. Wanneer de gegevensoverdracht door het Windows-systeem toch aanzienlijk langer wordt onderbroken, dan kan dit tot aanzetonderbrekingen tijdens de programma-afloop en daardoor tot beschadiging van het werkstuk leiden.

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.

19.3 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 530-applicatie 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 iTNC-beeldscherm 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.

De iTNC-applicatie kan op twee manieren worden afgesloten:

- 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



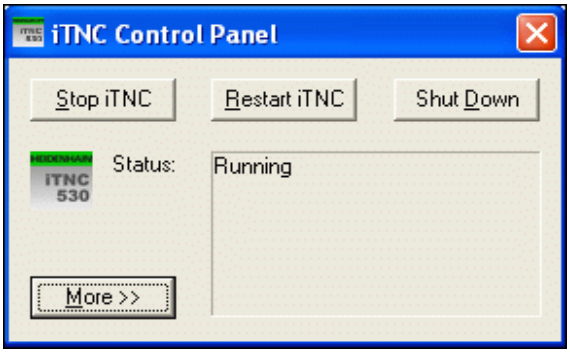
- Functie voor het uitschakelen selecteren, aansluitende dialoogvraag nogmaals bevestigen met de softkey JA
- Wanneer de melding **`It's now safe to turn off your computer`** op het iTNC-beeldscherm verschijnt, mag de voedingsspanning van de iTNC 530 worden onderbroken

Extern afsluiten via het Control Panel van de iTNC

- Druk op het ASCII-toetsenbord op de Windows-toets: de iTNC-applicatie wordt geminimaliseerd en de taakbalk wordt weergegeven
- Dubbelklik op het groene HEIDENHAIN-pictogram rechtsonder op de taakbalk: het Control Panel van de iTNC verschijnt (zie afbeelding)



- Kies de functie voor het afsluiten van de iTNC 530-applicatie: druk op de knop **Stop iTNC**
- Na het indrukken van de noodstopknop, de iTNC-melding met de knop **Yes** bevestigen: de iTNC-applicatie wordt gestopt
- Het Control Panel van de iTNC blijft actief. Met de knop **Restart iTNC** kan de iTNC 530 weer worden gestart



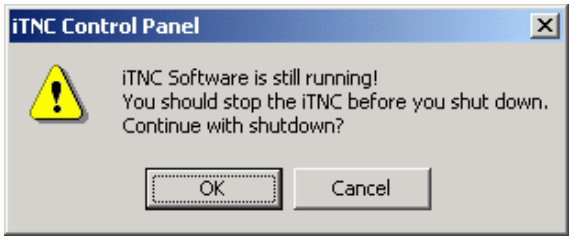
Selecteer om Windows af te sluiten

- de knop **Start**
- het menu-item **Shut down...**
- nogmaals het menu-item **Shut down**
- en bevestig met **OK**



Afsluiten van Windows

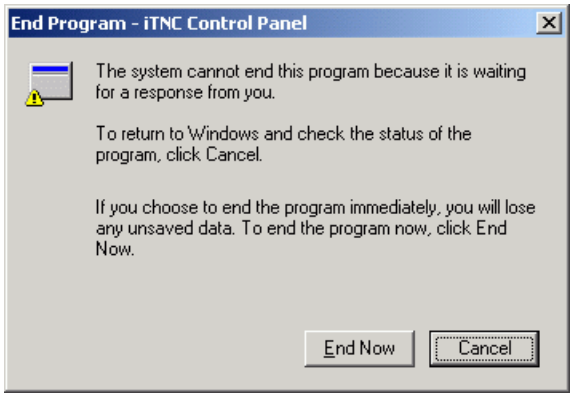
Wanneer geprobeerd wordt Windows af te sluiten terwijl de iTNC-software nog actief is, geeft de besturing een waarschuwing (zie afbeelding).



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.

19.4 Netwerkinstellingen

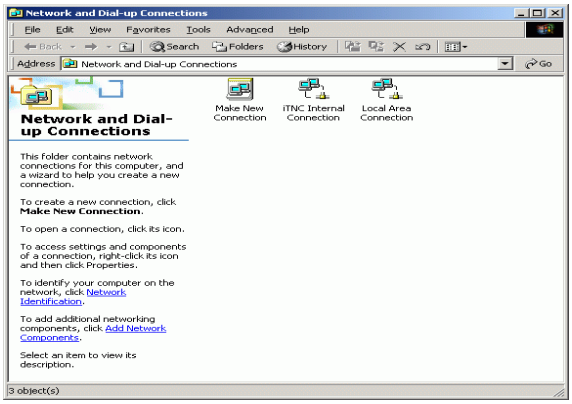
Voorwaarde

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 iTNC-verbinding. 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 **192.168.252.253** en mag niet conflicteren met uw bedrijfsnetwerk. Het subnet **192.168.254.xxx** mag dus niet aanwezig zijn. Neem in geval van adresconflicten eventueel contact op met HEIDENHAIN.

De optie **Obtain IP address automatically** (automatisch een IP-adres ophalen) mag niet actief zijn.

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 gebruikersgroepen **SYSTEM** en **Administrators** hebben toegangsrechten tot de partities D, E en F. De groep **SYSTEM** zorgt ervoor dat de Windows-service, waarmee het besturingssysteem wordt gestart, 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).

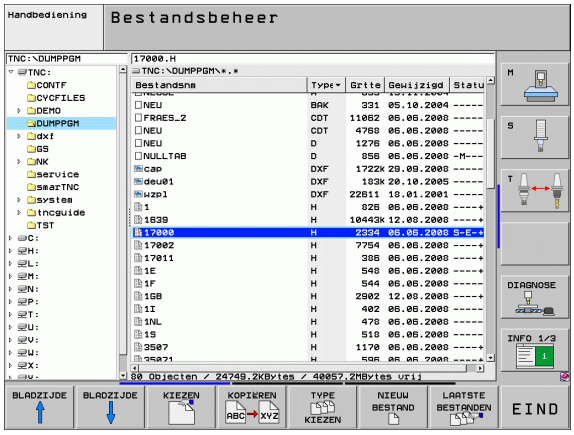
19.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer

Station van de iTNC

Wanneer het bestandsbeheer van de iTNC wordt opgeroepen, verschijnt in het linkervenster 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 hebt 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 stationsvenster plaatsen
- Softkeybalk omschakelen naar het tweede niveau
- Stationweergave actualiseren: op de softkey ACT. BOOM drukken

Gegevensoverdracht naar de iTNC 530

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.

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
Peripheral Milling ... 426
3D-tastsystemen
kalibreren
schakelend ... 480
Verschillende kalibratiegegevens beheren ... 482
3D-weergave ... 516

A

Aanzet ... 464
bij rotatie-assen, M116 ... 416
wijzigen ... 465
Aanzet in millimeter/spilomwenteling M136 ... 323
Aanzetfactor voor insteekbewegingen M103 ... 322
Aanzetregeling, automatische ... 368
Actuele positie overnemen ... 107
Adaptieve aanzetregeling ... 368
Additionele assen ... 99
Additionele functies
invoeren ... 312
voor controle van programma-afloop ... 313
voor coördinaatgegevens ... 314
voor de baaninstelling ... 317
voor lasersnijmachines ... 333
voor rotatie-assen ... 416
voor spil en koelmiddel ... 313
AFC ... 368
Afhankelijke bestanden ... 565
Afkanting ... 210
Animatie PLANE-functie ... 395
ASCII-bestanden ... 379
Assen omwisselen ... 363
Automatische berekening van snijgegevens ... 171, 384
Automatische gereedschapsmeting ... 169
Automatische programmastart ... 539

B

Baanbewegingen
Poolcoördinaten
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 224
Cirkelbaan om pool CC ... 223
Overzicht ... 221
Rechte ... 222
Rechthoekige coördinaten
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 216
Cirkelbaan met vastgelegde radius ... 214
Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC ... 213
Overzicht ... 208
Rechte ... 209
Baanfuncties
Basisprincipes ... 200
Cirkels en cirkelbogen ... 202
Voorpositioneren ... 203
Basisprincipes ... 98
Basisrotatie
in de werkstand Handbediening vastleggen ... 485, 487, 488
Baudrate instellen ... 549
Bedieningspaneel ... 79
Bedrijfstijden ... 576
Beeldscherm ... 77
Beeldschermindeling ... 78
Berekening tussen haakjes ... 283
Berekening van snijgegevens ... 384
Bestand
maken ... 122

B

Bestandsbeheer ... 116
Afhankelijke bestanden ... 565
Bestand
maken ... 122
Bestand beveiligen ... 131
Bestand hernoemen ... 130
Bestand kiezen ... 119
Bestand kopiëren ... 123
Bestand wissen ... 127
Bestanden markeren ... 128
Bestanden overschrijven ... 124
Bestandsnaam ... 115
Bestandstype ... 114
configureren via MOD ... 564
Directory's ... 116
kopiëren ... 126
maken ... 122
Externe data-overdracht ... 134
Functie-overzicht ... 117
oproepen ... 118
Sneltoetsen ... 133
Tabellen kopiëren ... 125
Bestandsstatus ... 118
Bewaking
Botsing ... 339
Bewaking van het werkbereik ... 525, 567
Bewaking van tastsysteem ... 329
Bewerking onderbreken ... 531
Bewerkingstijd berekenen ... 521
Bewerkingsvlak zwenken
handmatig ... 498
Botsingsbewaking ... 339
Bovenaanzicht ... 514
Bufferbatterij vervangen ... 614

C

Calculator ... 143
Cilinder ... 306
Cirkelbaan ... 213, 214, 216, 223, 224
Cirkelmiddelpunt ... 212
Commentaar invoegen ... 140
Constante baansnelheid M90 ... 317
Contextgevoelige helpfunctie ... 154
Contour benaderen ... 204
Contour kiezen uit DXF ... 237
Contour verlaten ... 204

D

Data-interface
- instellen ... 549
- Pinbezettingen ... 602
- toewijzen ... 550

Data-overdrachtsoftware ... 551
Data-overdrachtssnelheid ... 549
DCM ... 339
Dialoog ... 106
Directory ... 122
- maken ... 122

Draadloos handwiel ... 457
- configureren ... 582
- Handwielhouder toewijzen ... 582
- Kanaal instellen ... 583
- Statistische gegevens ... 584
- Zendvermogen instellen ... 584

DXF-gegevens verwerken ... 230
- Basisinstellingen ... 232
- Bewerkingsposities kiezen ... 240
- Boorposities kiezen
  - Afzonderlijke selectie ... 241
  - Diameter-invoer ... 243
  - Mouse-Over ... 242
- Contour kiezen ... 237
- Filter voor boorposities ... 244
- Laag instellen ... 234
- Referentiepunt vastleggen ... 235

Dynamische botsingsbewaking ... 339
- Gereedschapshouder ... 175
- Programmatest ... 344

E

Ellips ... 304
Ethernet-interface
- Aansluitingsmogelijkheden ... 553
- configureren ... 556
- Inleiding ... 553
- Netstations aansluiten en loskoppelen ... 136

Externe data-overdracht
- iTNC 530 ... 134
- iTNC 530 met Windows XP ... 626

Externe toegang ... 580

F

FCL ... 546
FCL-functie ... 10
Filter voor boorposities bij DXF-gegevensovername ... 244
FixtureWizard ... 346, 355
FN14: ERROR: foutmeldingen weergeven ... 277
FN15: PRINT: teksten ongeformatteerd uitvoeren ... 281
FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven ... 282
Formaatinformatie ... 613
Foutenlijst ... 150
Foutmeldingen ... 149, 150
- Hulp bij ... 149

G

Gebruikerparameters ... 586
- algemene
  - voor 3D-tastsystemen ... 587
  - voor bewerking en programma-afloop ... 600
  - voor TNC-weergaven, TNC-editor ... 591
- machinespecifieke ... 566

Gebruikersparameters
- algemene
  - voor externe data-overdracht ... 587

Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken ... 497
Gegevensbeveiliging ... 115
Geïndexeerd gereedschap ... 173
Geneigd frezen in het gezwenkte vlak ... 415
Genereren van G01-regel ... 572
Gereedsch.type kiezen ... 171
Gereedschapsbeheer ... 188
Gereedschapsbreukbewaking ... 378
Gereedschapscorrectie
- Lengte ... 193
- radius ... 194

G

Gereedschapsgebruikbestand ... 185
Gereedschapsgebruiktest ... 185
Gereedschapsgegevens
- Deltawaarden ... 165
- in de tabel invoeren ... 166
- in het programma invoeren ... 165
- indexeren ... 173
- oproepen ... 180

Gereedschapslengte ... 164
Gereedschapsmeting ... 169
Gereedschapsnaam ... 164
Gereedschapsnummer ... 164
Gereedschapsradius ... 164
Gereedschapstabel
- bewerken, verlaten ... 172
- Bewerkingsfuncties ... 172, 190, 192
- Invoermogelijkheden ... 166

Gereedschapsverplaatsingen programmeren ... 106
Gereedschapswissel ... 182
Globale programma-instellingen ... 357
GOTO tijdens onderbreking ... 531
Grafische simulatie ... 520
- Gereedschap weergeven ... 520

Grafische weergaven
- Aanzichten ... 514
- bij het programmeren ... 144, 146
  - Vergroting van een detail ... 145
- Detailvergroting ... 519

H

Handwiel ... 454
Handwielpositioneringen laten doorwerken M118 ... 327
Harde schijf ... 114
Harde schijf controleren ... 577
Helix-interpolatie ... 225
Helpbestanden downloaden ... 159
Help-bestanden weergeven ... 575
Helpsysteem ... 154
Herhaling van een programmadeel ... 250
Hoeken afronden ... 211
Hoekfuncties ... 271
Hoofdassen ... 99
Hulp bij foutmeldingen ... 149

I
IJlgang ... 162
Inschakelen ... 448
iTNC 530 ... 76
met Windows XP ... 616

K
Kinematica van GS-houder ... 175
Klaartekstdialoog ... 106
Kogel ... 308
Kopiëren van programmadelen ... 111

L
Lasersnijden, additionele functies ... 333
Leersnede ... 372
Lijst met foutmeldingen ... 150
Lokale Q-parameters definiëren ... 267
Look ahead ... 325

M
M91, M92 ... 314
Maateenheid kiezen ... 104
Machine-assen verplaatsen ... 452
met externe richtingstoetsen ... 452
met het handwiel ... 454
stapsgewijs ... 453
Machineparameters
voor 3D-tastsystemen ... 587
voor bewerking en programma-afloop ... 600
voor externe data-overdracht ... 587
voor TNC-weergaven en de TNC-editor ... 591
Map ... 116
kopiëren ... 126
wissen ... 127
M-functies
Zie Additionele functies
MOD-functie
kiezen ... 544
Overzicht ... 545
verlaten ... 544

N
NC-foutmeldingen ... 149, 150
Nestingen ... 253
Netwerkaansluiting ... 136
Netwerkinstellingen ... 556
iTNC 530 met Windows XP ... 624
Netwerkverbinding controleren ... 563
Nulpunttabel
Overnemen van tastresultaten ... 477

O
Omschakelen hoofdletters/kleine letters ... 380
Onbewerkt werkstuk definiëren ... 104
Ontwikkelingsversie ... 10
Open contourhoeken M98 ... 321
Opnieuw benaderen van de contour ... 538
Opslagmedium controleren ... 577
Opspanningen beheren ... 352
Optienummer ... 546
Overlappende transformaties ... 357

P
Pad ... 116
Pallet-preset ... 431
Palletreferentiepunt ... 431
Pallettabel
afwerken ... 433, 445
kiezen en verlaten ... 430, 439
Overnemen van coördinaten ... 429, 435
Toepassing ... 428, 434
Parameterprogrammering: zie Q-parameterprogrammering
Pinbezetting data-interfaces ... 602
Ping ... 563
Plaatstabel ... 177

P
PLANE-functie ... 393
Animatie ... 395
Automatisch naar binnen zwenken ... 410
Definitie Euler-hoeken ... 401
Definitie ruimtelijke hoek ... 397
Definitie van ashoek ... 408
Definitie van punten ... 405
Geneigd frezen ... 415
Incrementele definitie ... 407
Positioneergedrag ... 410
Projectiehoekdefinitie ... 399
Selectie van mogelijke oplossingen ... 413
Terugzetten ... 396
Vectordefinitie ... 403
Poolcoördinaten
Basisprincipes ... 100
Programmeren ... 221
Posities kiezen uit DXF ... 240
Positioneren
bei gezwenkt bewerkingsvlak ... 316, 425
met handinvoer ... 506
Preset-tabel ... 468
Overnemen van tastresultaten ... 478
Voor pallets ... 431
Productfamilies ... 268
Programma
bewerken ... 108
nieuw openen ... 104
onderbreken ... 531
-opbouw ... 103
Overzicht ... 529
Regels overslaan ... 540
Regelsprong ... 535
structureren ... 142
uitvoeren ... 530
voortzetten na een onderbreking ... 534

P

Programma-afloop
  Globale programma-instellingen ... 357
Programmabeheer: zie Bestandsbeheer
Programmadelen kopiëren ... 111
Programma-instellingen ... 337
Programmanaam:zie Bestandsbeheer, bestandsnaam
Programma-oproep
  Willekeurig programma als subprogramma ... 251
Programmasprongen met GOTO ... 531
Programmatest
  Overzicht ... 522
  Snelheid instellen ... 513
  tot een bepaalde regel ... 526
  uitvoeren ... 525

Q

Q-parameterprogrammering ... 264, 287
  Additionele functies ... 276
  Hoekfuncties ... 271
  Indien/dan-beslissingen ... 273
  Programmeerinstructies ... 266, 28 9, 290, 291, 295, 297
  Wiskundige basisfuncties ... 269
Q-parameters
  controleren ... 275
  Lokale parameters QL ... 264
  ongeformatteerd uitvoeren ... 281
  Remanente parameters QR ... 264
  vooraf ingestelde ... 298
  waarden aan de PLC doorgeven ... 282

R

Radiuscorrectie ... 194
  Buitenhoeken, binnenhoeken ... 197
  Invoer ... 196
Rechte ... 209, 222
Referentiepunt handmatig vastleggen
  Cirkelmiddelpunt als referentiepunt ... 491
  Hoek als referentiepunt ... 490
  in een willekeurige as ... 489
  Middenas als referentiepunt ... 492
  via boringen/tappen ... 493
Referentiepunt kiezen ... 102
Referentiepunt vastleggen ... 466
  zonder 3D-tastsysteem ... 466
Referentiepunten beheren ... 468
Referentiepunten passeren ... 448
Referentiesysteem ... 99
Regel
  invoegen, wijzigen ... 109
  wissen ... 109
Regelsprong ... 535
  na stroomuitval ... 535
Remanente Q-parameters definiëren ... 267
Rotatie-as
  in optimale baan verplaatsen: M126 ... 417
  Weergave reduceren M94 ... 418

S

Scheve ligging van een werkstuk compenseren
  door meting van twee punten op een rechte ... 483
  via twee boringen ... 484, 493
  via twee ronde tappen ... 487, 493
Schroeflijn ... 225
Service-pack installeren ... 548
Sleutelgetallen ... 547
Snijgegevenstabel ... 384
Snijmateriaal gereedschap ... 171, 386
Softwarenummer ... 546
Software-opties ... 610

S

Software-update uitvoeren ... 548
Spanmiddel plaatsen ... 348
Spanmiddel verwijderen ... 349
Spanmiddel wijzigen ... 349
Spanmiddelbewaking ... 345
Spanmiddelpositie controleren ... 350
Spanmiddelsjablonen ... 346, 354
SPEC FCT ... 336
Speciale functies ... 336
Spilbelasting bewaken ... 378
Spiltoerental invoeren ... 180
Spiltoerental wijzigen ... 465
Statusweergave ... 83
  additionele ... 85
  algemene ... 83
Stringparameters ... 287
Structureren van programma's ... 142
Subprogramma ... 249
Systeemtijd instellen ... 578
Systeemtijd lezen ... 292

T

Tastcycli
  Raadpleeg gebruikershandboek Tastcycli
  Werkstand Handbediening ... 475
Tastwaarden in nulpunttabel vastleggen ... 477
Tastwaarden naar preset-tabel schrijven ... 478
Teach-in ... 107, 209
Technische gegevens ... 605
  iTNC 530 met Windows XP ... 618
Tekstbestand
  Bewerkingsfuncties ... 380
  openen en verlaten ... 379
  Tekstdelen zoeken ... 383
  Wisfuncties ... 381
Tekstvariabelen ... 287
Teleservice ... 579
Terugtrekken van de contour ... 328
Tijdzone instellen ... 578
TNCguide ... 154
TNCremo ... 551
TNCremoNT ... 551
TNC-software updaten ... 548
Toebehoren ... 94
Trigonometrie ... 271

U
Uitschakelen ... 451
USB-apparaten
  aansluiten/verwijderen ... 137
USB-interface ... 616

V
Versienummers ... 547
Vervangen van teksten ... 113
Vlaknormaalvector ... 403
Volledige cirkel ... 213

W
Weergave in 3 vlakken ... 515
Werkstanden ... 80
Werkstukken meten ... 494
Werkstukmateriaal vastleggen ... 385
Werkstukposities
    absolute ... 101
    incrementele ... 101
Windows XP ... 616
Windows-aanmelding ... 619
WMAT.TAB ... 385

Z
Zoekfunctie ... 112
Zwenkassen ... 419, 420
Zwenken van het
  bewerkingsvlak ... 393, 498

Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
7	Nulpuntverschuiving	■	
8	Spiegelen	■	
9	Stilstandtijd	■	
10	Rotatie	■	
11	Schaalfactor	■	
12	Programma-oproep	■	
13	Spiloriëntatie	■	
14	Contourdefinitie	■	
19	Bewerkingsvlak zwenken	■	
20	Contourgegevens SL II	■	
21	Voorboren SL II		■
22	Ruimen SL II		■
23	Nabewerken diepte SL II		■
24	Nabewerken zijkant SL II		■
25	Aaneengesloten contour		■
26	Maatfactor asspecifiek	■	
27	Cilindermantel		■
28	Sleuffrezen van cilindermantels		■
29	Cilindermantel dam		■
30	3D-gegevens afwerken		■
32	Tolerantie	■	
39	Cilindermantel buitencontour		■
200	Boren		■
201	Ruimen		■
202	Uitdraaien		■
203	Universeelboren		■

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
204	In vrijloop verplaatsen		■
205	Universeel-diepboren		■
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■
208	Boorfrezen		■
209	Tappen met spaanbreken		■
220	Puntenpatroon op cirkel	■	
221	Puntenpatroon op lijnen	■	
230	Affrezen		■
231	Lineair afvlakken		■
232	Vlakfrezen		■
240	Centreren		■
241	Eenlippig boren		■
247	Referentiepunt vastleggen	■	
251	Kamer, complete bewerking		■
252	Rondkamer, complete bewerking		■
253	Sleuffrezen		■
254	Ronde sleuf		■
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■
257	Ronde tap, complete bewerking		■
262	Schroefdraad frezen		■
263	Schroefdraad frezen met verzinken		■
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren		■
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken		■
267	Buitenschroefdraad frezen		■
270	Gegevens aaneengesloten contour	■	
275	Trochoïd. contoursleuf		■

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	Bladzijde 313
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT (machine-afhankelijk)		■	Bladzijde 541
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1		■	Bladzijde 313
M3 M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil STOP	■ ■	 ■	Bladzijde 313
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP		■	Bladzijde 313
M8 M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	■	 ■	Bladzijde 313
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■ ■	 	Bladzijde 313
M30	Dezelfde functie als M2		■	Bladzijde 313
M89	Vrije additionele functie **of** Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)	■	 ■	Handboek Cycli
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken		■	Bladzijde 317
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■		Bladzijde 314
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	■		Bladzijde 314
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	■		Bladzijde 418
M97	Contourtrapjes bewerken		■	Bladzijde 319
M98	Open contouren volledig bewerken		■	Bladzijde 321
M99	Regelgewijze cyclusoproep		■	Handboek Cycli
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten		■ ■	Bladzijde 183
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)	■		Bladzijde 322
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren	■		Bladzijde 316
M105 M106	Bewerking met tweede k_V-factor uitvoeren Bewerking met eerste k_V-factor uitvoeren	■ ■		Bladzijde 586
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten	■	 ■	Bladzijde 183

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)	■		Bladzijde 324
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)	■		
M111	M109/M110 terugzetten		■	
M114	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen	■		Bladzijde 419
M115	M114 terugzetten		■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min	■		Bladzijde 416
M117	M116 terugzetten		■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	■		Bladzijde 327
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	■		Bladzijde 325
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels	■		Bladzijde 318
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	■		Bladzijde 417
M127	M126 terugzetten		■	
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)	■		Bladzijde 420
M129	M128 terugzetten		■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem	■		Bladzijde 316
M134	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële contourovergangen bij positioneringen met rotatie-assen	■		Bladzijde 424
M135	M134 terugzetten		■	
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling	■		Bladzijde 323
M137	M136 terugzetten		■	
M138	Keuze van zwenkassen	■		Bladzijde 424
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■		Bladzijde 328
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken	■		Bladzijde 329
M142	Modale programma-informatie wissen	■		Bladzijde 330
M143	Basisrotatie wissen	■		Bladzijde 330
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	■		Bladzijde 425
M145	M144 terugzetten		■	
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten	■		Bladzijde 331
M149	M148 terugzetten		■	
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken (per regel werkzame functie)	■		Bladzijde 332
M200	Lasersnijden: geprogrammeerde spanning direct uitgeven	■		Bladzijde 333
M201	Lasersnijden: spanning als functie van de baan uitgeven	■		
M202	Lasersnijden: spanning als functie van de snelheid uitgeven	■		
M203	Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (flank)	■		
M204	Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (puls)	■		

Functie-overzicht DIN/ISO iTNC 530

M-functies	
M00	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT
M01	Optionele programma-STOP
M02	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1
M03	Spil AAN met de klok mee
M04	Spil AAN tegen de klok in
M05	Spil STOP
M06	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP
M08	Koelmiddel AAN
M09	Koelmiddel UIT
M13	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN
M30	Dezelfde functie als M02
M89	Vrije additionele functie of Cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken
M99	Regelgewijze cyclusoproep
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°
M97	Contourtrapjes bewerken
M98	Open contouren volledig bewerken
M101	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen
M102	M101 terugzetten
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren
M105	Bewerking met tweede kv-factor uitvoeren
M106	Bewerking met eerste kv-factor uitvoeren
M107	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken
M108	M107 terugzetten

M-functies	
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)
M111	M109/M110 terugzetten
M114	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen
M115	M114 terugzetten
M116	Aanzet bij hoekassen in mm/min
M117	M116 terugzetten
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen
M127	M126 terugzetten
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)
M129	M128 terugzetten
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem
M134	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële contourovergangen bij positioneringen met rotatie-assen
M135	M134 terugzetten
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling
M137	M136 terugzetten
M138	Keuze van zwenkassen
M142	Modale programma-informatie wissen
M143	Basisrotatie wissen
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde
M145	M144 terugzetten
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken
M200	Lasersnijden: geprogrammeerde spanning direct uitgeven
M201	Lasersnijden: spanning als functie van de baan uitgeven
M202	Lasersnijden: spanning als functie van de snelheid uitgeven
M203	Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (flank)
M204	Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (puls)

G-functies

Gereedschapsverplaatsingen

G00	Rechte-interpolatie, cartesiaans, in ijlgang
G01	Rechte-interpolatie, cartesiaans
G02	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, met de klok mee
G03	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tegen de klok in
G05	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, zonder opgave rotatierichting
G06	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tangentiële contouraansluiting
G07*	Asparallelle positioneerregel
G10	Rechte-interpolatie, polair, in ijlgang
G11	Rechte-interpolatie, polair
G12	Cirkelinterpolatie, polair, met de klok mee
G13	Cirkelinterpolatie, polair, tegen de klok in
G15	Cirkelinterpolatie, polair, zonder opgave rotatierichting
G16	Cirkelinterpolatie, polair, tangentiële contouraansluiting

Afkanting/afronding/contour benaderen resp. verlaten

G24*	Afkantingen met afkantingslengte R
G25*	Hoeken afronden met radius R
G26*	Voorzichtig (tangentieel) benaderen van een contour met radius R
G27*	Voorzichtig (tangentieel) verlaten van een contour met radius R

Gereedschapsdefinitie

G99*	Met gereedschapsnummer T, lengte L, radius R

Gereedschapsradiuscorrectie

G40	Geen gereedschapsradiuscorrectie
G41	Gereedschapsbaancorrectie, links van de contour
G42	Gereedschapsbaancorrectie, rechts van de contour
G43	Asparallelle correctie voor G07, verlenging
G44	Asparallelle correctie voor G07, verkorting

Definitie van onbewerkt werkstuk voor grafische weergave

G30	(G17/G18/G19) minimale punt
G31	(G90/G91) maximale punt

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

G240	Centreren
G200	Boren
G201	Ruimen
G202	Uitdraaien
G203	Universeelboren
G204	In vrijloop verplaatsen
G205	Universeel-diepboren
G206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie
G207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie
G208	Boorfrezen
G209	Schroefdraad tappen met spaanbreken
G241	Eenlippig boren

G-functies

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

G262	Schroefdraad frezen
G263	Schroefdraad frezen met verzinken
G264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren
G265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken
G267	Buitenschroefdraad frezen

Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

G251	Kamer compleet
G252	Rondkamer compleet
G253	Sleuf compleet
G254	Ronde sleuf compleet
G256	Rechthoekige tap
G257	Ronde tap

Cycli voor het maken van puntenpatronen

G220	Puntenpatroon op cirkel
G221	Puntenpatroon op lijnen

SL-cycli groep 2

G37	Contour, definitie van de deelcontour-subprogrammanummers
G120	Contourgegevens vastleggen (geldig voor G121 t/m G124)
G121	Voorboren
G122	Parallel aan de contour ruimen (voorbewerken)
G123	Nabewerken van de diepte
G124	Nabewerken van de zijkanten
G125	Aaneengesloten contour (open contour bewerken)
G127	Cilindermantel
G128	Sleuffrezen van cilindermantels
G275	Trochoïd. contoursleuf

Coördinatenomrekeningen

G53	Nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen
G54	Nulpuntverschuiving in het programma
G28	Spiegelen van de contour
G73	Rotatie van het coördinatensysteem
G72	Maatfactor, contour verkleinen/vergroten
G80	Bewerkingsvlak zwenken
G247	Referentiepunt vastleggen

Cycli voor het affrezen

G60	3D-gegevens afwerken
G230	Affrezen van vlakke oppervlakken
G231	Affrezen van willekeurig schuine oppervlakken

*) Regelgewijs actieve functie

G-functies

Tastcycli voor het registreren van een scheve ligging

G400	Basisrotatie via twee punten
G401	Basisrotatie via twee boringen
G402	Basisrotatie via twee tappen
G403	Basisrotatie via rotatie-as compenseren
G404	Basisrotatie instellen
G405	Scheve ligging compenseren via C-as

Tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt

G408	Referentiepunt midden sleuf
G409	Referentiepunt midden dam
G410	Referentiepunt rechthoek binnen
G411	Referentiepunt rechthoek buiten
G412	Referentiepunt cirkel binnen
G413	Referentiepunt cirkel buiten
G414	Referentiepunt hoek buiten
G415	Referentiepunt hoek binnen
G416	Referentiepunt midden gatencirkel
G417	Referentiepunt in tastsysteemas
G418	Referentiepunt in midden van 4 boringen
G419	Referentiepunt in te kiezen as

Tastcycli voor het opmeten van werkstukken

G55	Willekeurige coördinaat meten
G420	Willekeurige hoek meten
G421	Boring meten
G422	Ronde tap meten
G423	Kamer meten
G424	Rechthoekige tap meten
G425	Sleuf meten
G426	Breedte dam meten
G427	Willekeurige coördinaat meten
G430	Midden gatencirkel meten
G431	Willekeurig vlak meten

Tastcycli voor kinematicameting

G450	TT kalibreren
G481	Gereedschapslengte meten
G482	Gereedschapsradius meten
G483	Gereedschapslengte en -radius meten

Tastcycli voor het opmeten van gereedschap

G480	TT kalibreren
G481	Gereedschapslengte meten
G482	Gereedschapsradius meten
G483	Gereedschapslengte en -radius meten
G484	Infrarood-TT kalibreren

Speciale cycli

G04*	Stilstandtijd met F seconden
G36	Spiloriëntatie
G39*	Programma-oproep
G62	Tolerantie-afwijking voor snel contourfrezen
G440	Asverplaatsing meten
G441	Snel tasten

G-functies

Bewerkingsvlak vastleggen

G17	Vlak X/Y, gereedschapsas Z
G18	Vlak Z/X, gereedschapsas Y
G19	Vlak Y/Z, gereedschapsas X
G20	Gereedschapsas IV

Maatgegevens

G90	Maatgegevens absoluut
G91	Maatgegevens incrementeel

Maateenheid

G70	Maateenheid inch (aan begin van programma vastleggen)
G71	Maateenheid millimeter (aan begin van programma vastleggen)

Overige G-functies

G29	Laatste nominale waarde van positie als pool (cirkelmiddelpunt)
G38	Programma-afloop STOP
G51*	Voorlopige keuze van gereedschap (bij centraal gereedschapsgeheugen)
G79*	Cyclusoproep
G98*	Labelnummer instellen

*) Regelgewijs actieve functie

Adressen

%	Programmabegin
%	Programma-oproep
#	Nulpuntnummer met G53
A	Rotatiebeweging om X-as
B	Rotatiebeweging om Y-as
C	Rotatiebeweging om Z-as
D	Q-parameterdefinities
DL	Slijtagecorrectie lengte met T
DR	Slijtagecorrectie radius met T
E	Tolerantie met M112 en M124
F	Aanzet
F	Stilstandtijd met G04
F	Maatfactor met G72
F	Factor F-reductie met M103
G	G-functies
H	Poolcoördinatenhoek
H	Rotatiehoek met G73
H	Grenshoek met M112
I	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool

Adressen	
K	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L L L	Instellen van labelnummer met G98 Sprong naar een labelnr. Gereedschapslengte met G99
M	M-functies
N	Regelnr.
P P	Cyclusparameters in bewerkingscycli Waarde of Q-parameter in Q-parameterdefinitie
Q	Parameter Q
R R R R	Poolcoördinatenradius Cirkelradius met G02/G03/G05 Afrondingsradius met G25/G26/G27 Gereedschapsradius met G99
S S	Spiltoerental Spiloriëntatie met G36
T T T	Gereedschapsdefinitie met G99 Gereedschapsoproep Volgend gereedschap met G51
U V W	As parallel aan X-as As parallel aan Y-as As parallel aan Z-as
X Y Z	X-as Y-as Z-as
*	Regeleinde

Contourcycli

Programmastructuur bij bewerking met meerdere gereedschappen	
Lijst met contoursubprogramma's	G37 P01 ...
Contourgegevens definiëren	G120 Q1 ...
Boor definiëren/oproepen Contourcyclus: Voorboren Cyclusoproep	G121 Q10 ...
Voorbewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Ruimen Cyclusoproep	G122 Q10 ...
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken diepte Cyclusoproep	G123 Q11 ...
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken zijkant Cyclusoproep	G124 Q11 ...
Einde van het hoofdprogramma, terugspringen	**M02**
Contoursubprogramma's	G98 ... G98 L0

Radiuscorrectie van de contoursubprogramma's

Contour	Programmeervolgorde van de contourelementen	Radius-correctie
Binnen (kamer)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Buiten (eiland)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Coördinatenomrekeningen

Coördinatenomrekening	Activeren	Opheffen
Nulpunt-verschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spiegelen	G28 X	G28
Rotatie	G73 H+45	G73 H+0
Schaalfactor	G72 F 0,8	G72 F1
Bewerkingsvlak	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bewerkingsvlak	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinities

D	Functie
00	Toewijzing
01	Optellen
02	Aftrekken
03	Vermenigvuldigen
04	Delen
05	Wortel
06	Sinus
07	Cosinus
08	Wortel uit som van kwadraten c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Indien gelijk, sprong naar labelnummer
10	Indien ongelijk, sprong naar labelnummer
11	Indien groter, sprong naar labelnummer
12	Indien kleiner, sprong naar labelnummer
13	Angle (hoek uit c sin a en c cos a)
14	Foutnummer
15	Print
19	Toewijzing PLC

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

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



670 391-71 · Ver01 · SW06 · 0.3 · 7/2010 · F&W · Printed in Germany