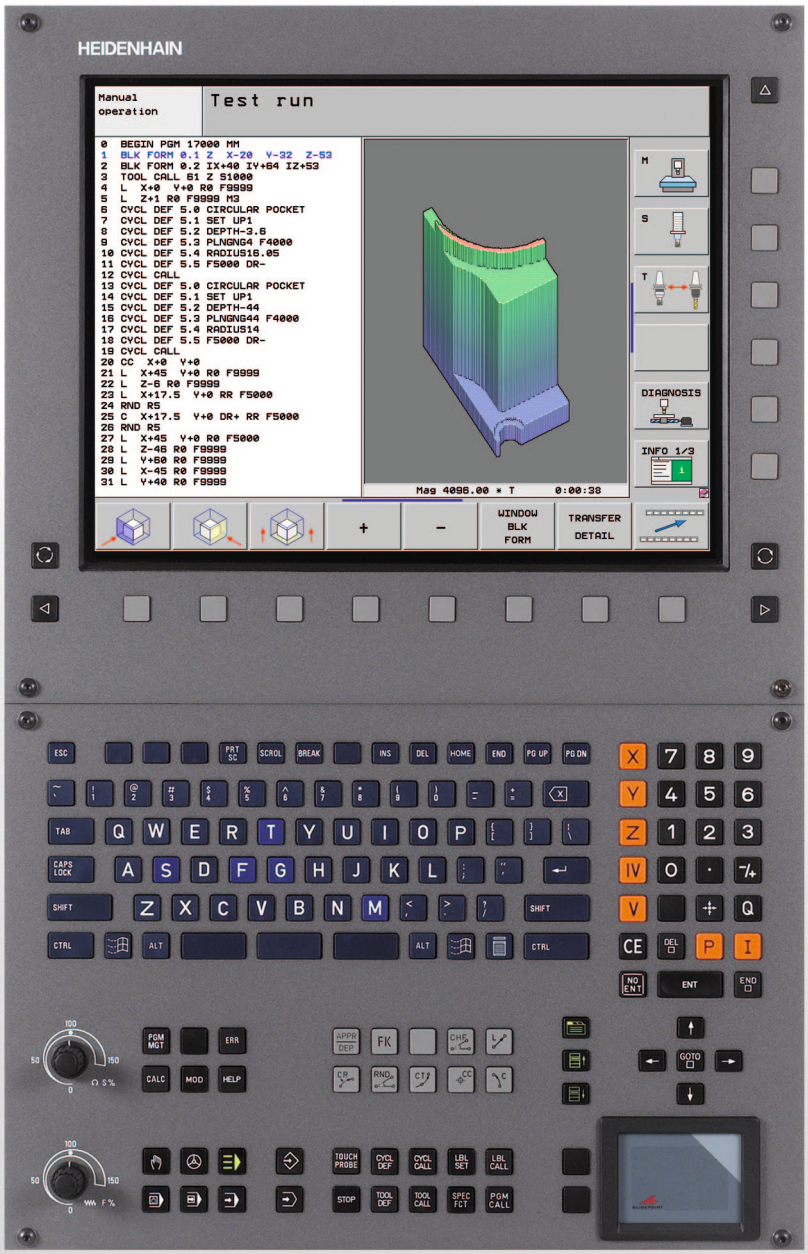
HEIDENHAIN



Gebruikershandboek HEIDENHAIN-klaartekst-dialoog

iTNC 530

NC-software
340 490-05
340 491-05
340 492-05
340 493-05
340 494-05

Nederlands (nl)
2/2009

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

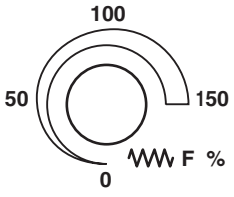
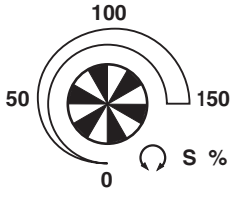
Beheer van programma's/bestanden, TNC-functies

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 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	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
iTNC 530-programmeerplaats	340 494-05

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 Cycli:

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. Identificatienr.: 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. Identificatienr.: 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 373

Software-optie DXF-converter	**Beschrijving**
Contouren en bewerkingsposities uit DXF-bestanden (formaat R12) extraheren.	Bladzijde 248

Software-optie Extra dialoogtaal	Beschrijving
Functie voor vrijgave van de dialoogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans, Turks, Roemeens, Litouws.	Bladzijde 632

Software-optie Globale programma-instellingen	Beschrijving
Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken, verplaatsen met handwiel-override in virtuele asrichting.	Bladzijde 388

Software-optie AFC	Beschrijving
Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snijcondities bij serieproductie.	Bladzijde 399

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

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 378
Handwiel-override in gestopte toestand bij actieve botsingsbewaking DCM	Bladzijde 377
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 452
Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem	Bladzijde 152
smarT.NC: smarT.NC programmeren parallel aan de bewerking	Bladzijde 118
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 144
Virtuele gereedschapsas	Bladzijde 552
USB-ondersteuning van blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd-rom-stations)	Bladzijde 128
Contouren filteren die extern zijn gemaakt	Bladzijde 413
Mogelijkheid om aan elke deelcontour in de contourformule een andere diepte toe te wijzen	Gebruikershandboek Cycli
Dynamisch IP-adresbeheer DHCP	Bladzijde 610
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 (zie "Mogelijke aanzetgegevens" op bladzijde 103)
- Nieuwe cyclus **CENTREREN** (zie gebruikershandboek Cycli)
- Nieuwe M-functie M150 voor het onderdrukken van eindschakelaarberichten (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 366)
- Gebruik van de functie M128 is nu ook toegestaan bij regelsprong (zie "Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)" op bladzijde 582)
- Het aantal beschikbare Q-parameters is uitgebreid naar 2000 (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 282)
- 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 266)
- 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 292)
- 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 83)
- Aan de gereedschapstabel zijn verschillende kolommen toegevoegd (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 164)
- De programmatest kan nu ook binnen bewerkingscycli worden onderbroken en voortgezet (zie "Programmatest uitvoeren" op bladzijde 573)

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 248)
- In de werkstand Programmeren is nu een 3D-lijngrafiek beschikbaar (zie "3D-lijngrafiek (FCL2-functie)" op bladzijde 144)
- 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 552)
- De machinefabrikant kan nu willekeurig definieerbare zones van de machine laten bewaken om botsingen te voorkomen (zie "Dynamische botsingsbewaking (software-optie)" op bladzijde 373)
- In plaats van het spiltoerental S kunt u nu ook een snijsnelheid Vc in m/min definiëren (zie "Gereedschapsgegevens oproepen" op bladzijde 176)
- Vrij definieerbare tabellen kan de TNC nu in de tabelweergave of als alternatief in een invoerschermweergave laten zien (zie "Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave" op bladzijde 431)
- De functie Programma van FK naar H converteren is uitgebreid. Programma's kunnen nu ook gelineariseerd worden uitgegeven (zie "FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's" op bladzijde 232)
- U kunt contouren filteren die op externe programmeersystemen zijn aangemaakt (zie "Contouren filteren (FCL 2-functie)" op bladzijde 413)
- 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 134)

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 399)
- 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 388)
- Met de **TNCguide** is er nu een contextgevoelig helpsysteem op de TNC beschikbaar (zie "Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie)" op bladzijde 152)
- Uit DXF-bestanden kunt u ook puntbestanden extraheren (zie "Bewerkingsposities kiezen en opslaan" op bladzijde 258)
- 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 257)
- 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 452)
- 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 320)
- Via de machineparameter 7392 kan een screensaver worden geactiveerd (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 632)
- De TNC ondersteunt nu ook een netwerkverbinding via het NFS V3-protocol (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 603)
- Het aantal gereedschappen dat in een plaatstabel kan worden beheerd, is verhoogd tot 9999 (zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar" op bladzijde 173)
- Parallelle programmering met smarT.NC is mogelijk (zie "smarT.NC-programma's kiezen" op bladzijde 118)
- Via de MOD-functie kan nu de systeemtijd worden ingesteld (zie "Systeemtijd instellen" op bladzijde 627)

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 398)
- 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 325)
- Er zijn nieuwe functies ingevoerd voor het kopiëren, verplaatsen en wissen van bestanden vanuit het NC-programma (zie "Bestandsfuncties", bladzijde 415)
- DCM: objecten met botsingsbewaking kunnen bij het afwerken nu driedimensionaal worden weergegeven (zie "Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)", bladzijde 378)
- 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 250)
- DXF-converter: informatie over elementen wordt extra in een infovenster weergegeven (zie "Contour kiezen en opslaan", bladzijde 255)
- AFC: in de extra statusweergave voor AFC wordt nu een lijndiagram getoond (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, software-optie)" op bladzijde 89)
- AFC: regel-ingangsparameters kunnen door de machinefabrikant worden gekozen (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 399)
- 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 403)
- AFC: het afhankelijke bestand **<name>.H.AFC.DEP** kan nu ook in de werkstand **Programmeren/bewerken** worden gewijzigd (zie "Leersnede uitvoeren" op bladzijde 403)
- De maximaal toegestane baan bij LIFTOFF is tot 30 mm verhoogd (zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148" op bladzijde 365)

- Het bestandsbeheer is aan het bestandsbeheer in smarT.NC aangepast (zie "Overzicht: functies van het bestandsbeheer" op bladzijde 114)
- Er is een nieuwe functie voor het maken van servicebestanden ingevoerd (zie "Servicebestanden maken" op bladzijde 151)
- De Window-Manager is ingevoerd (zie "Window-Manager" op bladzijde 90)
- De nieuwe dialoogtalen Turks en Roemeens zijn ingevoerd (software-optie, Bladzijde 632)

Nieuwe functies 340 49x-05

- DCM: Spanmiddelbeheer geïntegreerd (zie "Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)" op bladzijde 380)
- DCM: botsingsbewaking in programmtest (zie "Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest" op bladzijde 379)
- DCM: beheer van kinematica van de gereedschapshouder vereenvoudigd (zie "Kinematica van GS-houder" op bladzijde 171)
- DXF-gegevens verwerken: snelle selectie van punten via muisbereik (zie "Snelkeuze van boorposities via muisbereik" op bladzijde 260)
- DXF-gegevens verwerken: snelle selectie van punten via diameterinvoer (zie "Snelkeuze van boorposities via muisbereik" op bladzijde 260)
- DXF-gegevens verwerken: polyline-ondersteuning is geïntegreerd (zie "DXF-bestanden verwerken (software-optie)" op bladzijde 248)
- AFC: kleinste aanzet die is opgetreden, wordt nu ook in het protocolbestand opgeslagen (zie "Protocolbestand" op bladzijde 407)
- AFC: gereedschapsbreuk-/slijtagebewaking (zie "Gereedschapsbreuk/-slijtage bewaken" op bladzijde 409)
- AFC: spilbelasting direct bewaken (zie "Spilbelasting bewaken" op bladzijde 409)
- Globale programma-instellingen: functie gedeeltelijk ook bij M91/M92-regels actief (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)" op bladzijde 388)
- Pallet-preset-tabel nieuw toegevoegd (zie "Palletreferentiepuntbeheer met de pallet-preset-tabel", bladzijde 487 of zie "Toepassing", bladzijde 484 of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532 of zie "Basisrotatie in de preset-tabel opslaan", bladzijde 537)
- De extra statusweergave heeft nu een extra tab **PAL** waarop een actieve pallet-preset wordt weergegeven (zie "Algemene palletinformatie (tab PAL)" op bladzijde 84)
- Nieuw gereedschapsbeheer (zie "Gereedschapsbeheer" op bladzijde 184)
- Nieuwe kolom **R2TOL** in de gereedschapstabel (zie "Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting" op bladzijde 166)
- Gereedschapsselectie bij de gereedschapsoproep is nu ook met de softkey direct uit TOOL.T mogelijk (zie "Gereedschapsgegevens oproepen" op bladzijde 176)
- TNCguide: contextgevoeligheid verfijnd, doordat vanuit het gedeelte waarin de cursor zich bevindt, naar de bijbehorende beschrijving wordt gesprongen (zie "TNCguide oproepen" op bladzijde 153)
- Litouwse dialoog nieuw toegevoegd, machineparameter 7230 (zie "Lijst met algemene gebruikerparameters" op bladzijde 633)
- M116 in combinatie met M128 toegestaan (zie "Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1)" op bladzijde 465)
- Invoering van lokale en remanent actieve Q-parameters **QL** en **QR** (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 282)

- In de MOD-functie is nu een functie voor controle van het opslagmedium beschikbaar (zie "Opslagmedium controleren" op bladzijde 626)
- 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)

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

- De lay-out van de statusweergave en additionele statusweergave is herzien (zie "Statusweergaven" op bladzijde 81)
- De software 340 490 ondersteunt niet langer een lage resolutie in combinatie met het beeldscherm BC 120 (zie "Beeldscherm" op bladzijde 75)
- Nieuwe toetsenindeling van de toetsenbordeenheid TE 530 B (zie "Bedieningspaneel" op bladzijde 77)
- Het invoerbereik van de precessiehoek **EULPR** in de functie **PLANE EULER** is vergroot (zie "Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER" op bladzijde 445)
- 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 447)
- 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 123)

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 (zie "Potentiometerinstellingen" op bladzijde 513)
- 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 formaatbeschrijvingsbestand is verhoogd tot 32 (zie "FN 16: F-PRINT: teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren" op bladzijde 302)
- 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 573)
- 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 454)
- 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 579)
- In het gereedschapsgebruikbestand wordt nu ook de totale bewerkingstijd ingevoerd, die als basis dient voor de procentuele weergave van de voortgang in de werkstand Automatische programma-afloop (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 586)
- Bij de berekening van de bewerkingstijd in de programmatest houdt de TNC nu ook rekening met de stilstandtijden (zie "Bewerkingstijd bepalen" op bladzijde 569)
- 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 173)
- De additionele statusweergave is herzien. De volgende uitbreidingen zijn uitgevoerd (zie "Additionele statusweergaven" op bladzijde 82):
  - 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 375)
- Het invoerbereik van poolhoeken is vergroot (zie "Cirkelbaan CP om pool CC" op bladzijde 223)
- Het waardebereik voor Q-parametertoewijzingen is vergroot (zie "Programmeerinstructies", bladzijde 284)
- 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 662)
- Conversie van FK naar H is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT) (zie "FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's" op bladzijde 232)
- Het filteren van contouren is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT) (zie "Contouren filteren (FCL 2-functie)" op bladzijde 413)
- De overname van waarden in de calculator is gewijzigd (zie "Berekende waarde in het programma overnemen" op bladzijde 141)

Gewijzigde functies 340 49x-05

- Globale programma-instellingen GS: invoerscherm is omgeschakeld (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)", bladzijde 388)
- Het menu voor de netwerkconfiguratie is herzien (zie "TNC configureren" op bladzijde 606)

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: gegevensovername uit DXF-bestanden 7

Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 8

Programmeren: Q-parameters 9

Programmeren: additionele functies 10

Programmeren: speciale functies 11

Programmeren: meerassige bewerking 12

Handbediening en instellen 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 51

1.1 Overzicht 52
1.2 Inschakelen van de machine 53
Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 53
1.3 Het eerste onderdeel programmeren 54
De juiste werkstand kiezen 54
De belangrijkste bedieningselementen van de TNC 54
Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 55
Een onbewerkt werkstuk definiëren 56
Programma-opbouw 57
Een eenvoudige contour programmeren 58
Cyclusprogramma maken 61
1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 64
De juiste werkstand kiezen 64
Gereedschapstabel voor de programmatest kiezen 64
Het te testen programma kiezen 65
De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 65
De programmatest starten 66
1.5 Gereedschappen instellen 67
De juiste werkstand kiezen 67
Gereedschap voorbereiden en opmeten 67
De gereedschapstabel TOOL.T 67
De plaatstabel TOOL_P.TCH 68
1.6 Werkstuk instellen 69
De juiste werkstand kiezen 69
Werkstuk opspannen 69
Werkstuk uitrichten met 3D-tastsysteem 70
Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 71
1.7 Het eerste programma uitvoeren 72
De juiste werkstand selecteren 72
het uit te voeren programma kiezen 72
Programma starten 72

2 Inleiding 73

2.1 De iTNC 530 74
Programmering: HEIDENHAIN klaartekstdialoog, smarT.NC en DIN/ISO 74
Compatibiliteit 74
2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 75
Beeldscherm 75
Beeldschermindeling vastleggen 76
Bedieningspaneel 77
2.3 Werkstanden 78
Handbediening en El. handwiel 78
Positioneren met handinvoer 78
Programmeren/bewerken 79
Programmatest 79
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 80
2.4 Statusweergaven 81
"Algemene" statusweergave 81
Additionele statusweergaven 82
2.5 Window-Manager 90
2.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 91
3D-tastsystemen 91
Elektronische handwielen HR 92

3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 93

3.1 Basisprincipes 94
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken 94
Referentiesysteem 94
Referentiesysteem bij freesmachines 95
Poolcoördinaten 96
Absolute en incrementele werkstukposities 97
Referentiepunt kiezen 98
3.2 Programma's openen en invoeren 99
Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst-formaat 99
Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM 99
Nieuw bewerkingsprogramma openen 100
Gereedschapsverplaatsingen in klaartekstdialoog programmeren 102
Actuele posities overnemen 104
Programma bewerken 105
De zoekfunctie van de TNC 109
3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes 111
Bestanden 111
Gegevensbeveiliging 112
3.4 Werken met bestandsbeheer 113
Directory's 113
Paden 113
Overzicht: functies van het bestandsbeheer 114
Bestandsbeheer oproepen 115
Stations, directory's en bestanden kiezen 116
Nieuwe directory maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) 119
Nieuw bestand maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) 119
Afzonderlijk bestand kopiëren 120
Bestand naar een andere directory kopiëren 121
Tabel kopiëren 122
Directory kopiëren 123
Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen 123
Bestand wissen 124
Directory wissen 124
Bestanden markeren 125
Bestand hernoemen 127
Additionele functies 128
Werken met sneltoetsen 130
Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager 131
De TNC op het netwerk 133
USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie) 134

4 Programmeren: programmeerondersteuning 137

4.1 Commentaar invoegen 138
Toepassing 138
Commentaar tijdens de programma-invoer 138
Commentaar achteraf toevoegen 138
Commentaar in een eigen regel 138
Functies bij het bewerken van het commentaar 139
4.2 Programma's structureren 140
Definitie, toepassingsmogelijkheid 140
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 140
Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen 140
Regels in structureringsvenster kiezen 140
4.3 De calculator 141
Bediening 141
4.4 Grafische programmeerweergave 142
Wel/geen grafische programmeerweergave 142
Een bestaand programma grafisch laten weergeven 142
Regelnummers weergeven/verbergen 143
Grafische weergave wissen 143
Vergroting/verkleining van een detail 143
4.5 3D-lijngrafiek (FCL2-functie) 144
Toepassing 144
Functies van de 3D-lijngrafiek 144
NC-regels in de grafische weergave met een kleur accentueren 146
Regelnummers weergeven/verbergen 146
Grafische weergave wissen 146
4.6 Directe hulp bij NC-foutmeldingen 147
Foutmeldingen weergeven 147
HELP weergeven 147
4.7 Lijst met alle actuele foutmeldingen 148
Functie 148
Foutenlijst weergeven 148
Vensterinhoud 149
Helpsysteem TNCguide oproepen 150
Servicebestanden maken 151
4.8 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie) 152
Toepassing 152
Werken met de TNCguide 153
Actuele helpbestanden downloaden 157

5 Programmeren: gereedschappen 159

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 160
Aanzet F 160
Spiltoerental S 161
5.2 Gereedschapsgegevens 162
Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 162
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 162
Gereedschapslengte L 162
Gereedschapsradius R 162
Deltawaarden voor lengten en radiussen 163
Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 163
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 164
Kinematica van GS-houder 171
Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe pc 172
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 173
Gereedschapsgegevens oproepen 176
Gereedschapswissel 178
Gereedschapsgebruiktest 181
Gereedschapsbeheer 184
5.3 Gereedschapscorrectie 187
Inleiding 187
Gereedschapslengtecorrectie 187
Gereedschapsradiuscorrectie 188

6 Programmeren: contouren programmeren 193

6.1 Gereedschapsverplaatsingen 194
Baanfuncties 194
Vrije contourprogrammering FK 194
Additionele M-functies 194
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 194
Programmeren met Q-parameters 195
6.2 Basisprincipes van de baanfuncties 196
Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 196
6.3 Contour benaderen en verlaten 200
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour 200
Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten 201
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT 203
Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN 203
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT 204
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT 205
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT 206
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN 206
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT 207
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT 207
6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten 208
Overzicht van de baanfuncties 208
Rechte L 209
Afkanting tussen twee rechten invoegen 210
Hoeken afronden RND 211
Cirkelmiddelpunt CCI 212
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC 213
Cirkelbaan CR met vastgelegde radius 214
Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting 216
6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 221
Overzicht 221
Oorsprong poolcoördinaten: Pol CC 222
Rechte LP 222
Cirkelbaan CP om pool CC 223
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting 224
Schroeflijn (helix) 225

6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK 229
Basisprincipes 229
Grafische weergave van de FK-programmering 231
FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's 232
FK-dialoog openen 233
Pool voor FK-programmering 234
Rechten vrij programmeren 234
Cirkelbanen vrij programmeren 235
Invoermogelijkheden 235
Hulppunten 239
Gegevens met verwijzing 240

7 Programmeren: gegevensovername uit DXF-bestanden 247

7.1 DXF-bestanden verwerken (software-optie) 248
Toepassing 248
DXF-bestand openen 249
Basisinstellingen 250
Laag instellen 252
Referentiepunt vastleggen 253
Contour kiezen en opslaan 255
Bewerkingsposities kiezen en opslaan 258
Zoomfunctie 264

8 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 265

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 266
Label 266
8.2 Subprogramma's 267
Werkwijze 267
Programmeeraanwijzingen 267
Subprogramma programmeren 267
Subprogramma oproepen 267
8.3 Herhalingen van programmadelen 268
Label LBL 268
Werkwijze 268
Programmeeraanwijzingen 268
Herhaling van programmadeel programmeren 268
Herhaling van een programmadeel oproepen 268
8.4 Willekeurig programma als subprogramma 269
Werkwijze 269
Programmeeraanwijzingen 269
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 269
8.5 Nestingen 271
Nestingswijzen 271
Nesting-diepte 271
Subprogramma in het subprogramma 272
Herhalingen van programmadelen herhalen 273
Subprogramma herhalen 274
8.6 Programmeervoorbeelden 275

9 Programmeren: Q-parameters 281

9.1 Principe en functie-overzicht 282
Programmeerinstructies 284
Q-parameterfuncties oproepen 285
9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 286
Toepassing 286
9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 287
Toepassing 287
Overzicht 287
Basisberekeningen programmeren 288
9.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 289
Definities 289
Hoekfuncties programmeren 290
9.5 Cirkelberekeningen 291
Toepassing 291
9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 292
Toepassing 292
Onvoorwaardelijke sprongen 292
Indien/dan-beslissingen programmeren 292
Toegepaste afkortingen en begrippen 293
9.7 Q-parameters controleren en veranderen 294
Werkwijze 294
9.8 Additionele functies 295
Overzicht 295
FN 14: ERROR: foutmeldingen weergeven 296
FN 15: PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitvoeren 301
FN 16: F-PRINT: teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren 302
FN 18: SYS-DATUM READ: systeemgegevens lezen 306
FN 19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven 312
FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren 313
FN 25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen 315
9.9 Formule direct invoeren 316
Formule invoeren 316
Rekenregels 318
Invoervoorbeeld 319

9.10 Stringparameters 320
Functies van de stringverwerking 320
Stringparameters toewijzen 321
Stringparameters koppelen 322
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren 323
Deelstring uit een stringparameter kopiëren 324
Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren 325
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren 327
Stringparameter controleren 328
Lengte van een stringparameter bepalen 329
Alfabetische volgorde vergelijken 330
9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters 331
Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107 331
WMAT-regel: QS100 331
Actieve gereedschapsradius: Q108 331
Gereedschapsas: Q109 332
Spiltoestand: Q110 332
Koelmiddeltoevoer: Q111 332
Overlappingsfactor: Q112 332
Maatgegevens in het programma: Q113 333
Gereedschapslengte: Q114 333
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop 333
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130 334
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen 334
Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek Tastcycli) 335
9.12 Programmeervoorbeelden 337

10 Programmeren: Additionele functies 345

10.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 346
Basisprincipes 346
10.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 348
Overzicht 348
10.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 349
Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 349
Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104 351
Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 351
10.4 Additionele functies voor de baaninstelling 352
Hoeken afronden: M90 352
Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten invoegen: M112 352
Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels: M124 353
Contourtrapjes bewerken: M97 354
Open contouren volledig bewerken: M98 356
Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 357
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 358
Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 358
Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 359
Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 361
Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 362
Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 363
Modale programma-informatie wissen: M142 364
Basisrotatie wissen: M143 364
Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 365
Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150 366
10.5 Additionele functies voor lasersnijmachines 367
Principe 367
Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200 367
Spanning als functie van de baan uitgeven: M201 367
Spanning als functie van de snelheid: M202 368
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203 368
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204 368

11 Programmeren: speciale functies 369

11.1 Overzicht Speciale functies 370
Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT 370
Menu Programma-instellingen 371
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen 371
Menu voor definiëren van diverse klaartekst-functies 372
Menu Programmeerondersteuning 372
11.2 Dynamische botsingsbewaking (software-optie) 373
Functie 373
Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden 375
Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf 377
Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie) 378
Botsingsbewaking in de werkstand Programmatest 379
11.3 Spanmiddelbewaking (software-optie DCM) 380
Basisprincipes 380
Spanmiddelsjablonen 381
Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard 382
Spanmiddel op de machine plaatsen 384
Spanmiddel wijzigen 385
Spanmiddel verwijderen 385
Positie van het ingemeten spanmiddel controleren 386
11.4 Globale programma-instellingen (software-optie) 388
Toepassing 388
Technische vereisten 390
Functie inschakelen/uitschakelen 391
Basisrotatie 393
Assen omwisselen 394
Overlappend spiegelen 395
Aanvullende, additieve nulpuntverschuiving 395
Blokkeren van assen 396
Overlappende rotatie 396
Aanzet-override 396
Handwiel-override 397
11.5 Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie) 399
Toepassing 399
AFC-basisinstellingen definiëren 401
Leersnede uitvoeren 403
AFC activeren/deactiveren 406
Protocolbestand 407
Gereedschapsbreuk/-slijtage bewaken 409
Spilbelasting bewaken 409

11.6 Programma "Achteruit bewerken" maken 410
Functie 410
Eisen aan het te converteren programma 411
Toepassingsvoorbeeld 412
11.7 Contouren filteren (FCL 2-functie) 413
Functie 413
11.8 Bestandsfuncties 415
Toepassing 415
Bestandsbewerkingen definiëren 415
11.9 Coördinatentransformaties definiëren 416
Overzicht 416
TRANS DATUM AXIS 416
TRANS DATUM TABLE 417
TRANS DATUM RESET 417
11.10 Tekstbestanden maken 418
Toepassing 418
Tekstbestand openen en verlaten 418
Teksten bewerken 419
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 420
Tekstblokken bewerken 421
Tekstdelen zoeken 422
11.11 Werken met snijgegevenstabellen 423
Aanwijzing 423
Toepassingsmogelijkheden 423
Tabel voor werkstukmaterialen 424
Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap 425
Tabel voor snijgegevens 425
Vereiste gegevens in de gereedschapstabel 426
Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening 427
Data-overdracht van snijgegevenstabellen 428
Configuratiebestand TNC.SYS 428
11.12 Vrij definieerbare tabellen 429
Basisprincipes 429
Vrij definieerbare tabellen maken 429
Tabelformaat wijzigen 430
Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave 431
FN 26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen 432
FN 27: TABWRITE: vrij definieerbare tabel beschrijven 432
FN 28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen 433

12 Programmeren: meerassige bewerking 435

12.1 Functies voor de meerassige bewerking 436
12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1) 437
Inleiding 437
PLANE-functie definiëren 439
Digitale uitlezing 439
PLANE-functie terugzetten 440
Bewerkingsvlak via ruimtelijke hoeken definiëren: PLANE SPATIAL 441
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED 443
Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER 445
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 447
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 449
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtelijke hoek definiëren: PLANE RELATIVE 451
Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie) 452
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 454
12.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak 458
Functie 458
Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 458
Geneigd frezen via normaalvectoren 459
12.4 FUNCTION TCPM (software-optie 2) 460
Functie 460
FUNCTION TCPM definiëren 461
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet 461
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as 462
Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie 463
FUNCTION TCPM terugzetten 464
12.5 Additionele functies voor rotatie-assen 465
Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1) 465
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 466
Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 467
Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2) 468
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2) 469
Nauwkeurige stop op hoeken met niet-tangentiële overgangen: M134 472
Keuze van zwenkassen: M138 472
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2) 473

12.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2) 474
Inleiding 474
Definitie van een gestandaardiseerde vector 475
Toegestane gereedschapsvormen 476
Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden 476
3D-correctie zonder gereedschapsoriëntatie 477
Face Milling: 3D-correctie zonder en met gereedschapsoriëntatie 477
Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie 479
12.7 Baanbewegingen – spline-interpolatie (software-optie 2) 481
Toepassing 481

13 Programmeren: palletbeheer 483

13.1 Palletbeheer 484
Toepassing 484
Pallettabel kiezen 486
Palletbestand verlaten 486
Palletreferentiepuntbeheer met de pallet-preset-tabel 487
Palletbestand afwerken 489
13.2 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking 490
Toepassing 490
Palletbestand kiezen 495
Palletbestand met invoerscherm instellen 495
Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking 500
Palletbestand verlaten 501
Palletbestand afwerken 501

14 Handbediening en instellen 503

14.1 Inschakelen, uitschakelen 504
Inschakelen 504
Uitschakelen 507
14.2 Verplaatsen van de machine-assen 508
Aanwijzing 508
As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 508
Stapsgewijs positioneren 509
Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410 510
Elektronisch handwiel HR 420 511
14.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 517
Toepassing 517
Waarden invoeren 517
Spiltoerental en aanzet wijzigen 518
14.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 519
Aanwijzing 519
Voorbereiding 519
Referentiepunt vastleggen met astoetsen 520
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 521
14.5 3D-tastsysteem gebruiken 528
Overzicht 528
Tastcyclus kiezen 528
Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren 529
Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen 530
Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen 531
Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan 532
14.6 3D-tastsysteem kalibreren 533
Inleiding 533
Kalibreren van de actieve lengte 533
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren 534
Kalibratiewaarden weergeven 535
Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren 535
14.7 Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren 536
Inleiding 536
Basisrotatie berekenen 536
Basisrotatie in de preset-tabel opslaan 537
Basisrotatie in de pallet-preset-tabel opslaan 537
Basisrotatie weergeven 537
Basisrotatie opheffen 537

14.8 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 538
Overzicht 538
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as 538
Hoekpunt als referentiepunt – geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast 539
Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast 539
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt 540
Middenas als referentiepunt 541
Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen 542
Werkstukken meten met 3D-tastsysteem 543
Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken 546
14.9 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1) 547
Toepassing, werkwijze 547
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen 549
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem 549
Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel 549
Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen 550
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem 550
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak 550
Handmatig zwenken activeren 551
Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2-functie) 552

15 Positioneren met handinvoer 553

15.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren 554

Positioneren met handinvoer toepassen 554

Programma's uit $MDI opslaan of wissen 557

16 Programmatest en programma-afloop 559

16.1 Grafische weergaven 560
Toepassing 560
Overzicht: Aanzichten 562
Bovenaanzicht 562
Weergave in 3 vlakken 563
3D-weergave 564
Detailvergroting 567
Grafische simulatie herhalen 568
Gereedschap weergeven 568
Bewerkingstijd bepalen 569
16.2 Functies voor programmaweergave 570
Overzicht 570
16.3 Programmatest 571
Toepassing 571
16.4 Programma-afloop 576
Toepassing 576
Bewerkingsprogramma uitvoeren 577
Bewerking onderbreken 578
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 580
Programma-afloop voortzetten na een onderbreking 581
Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong) 582
Opnieuw benaderen van de contour 585
Binnenkomst met toets GOTO 585
Gereedschapsgebruiktest 586
16.5 Automatische programmastart 589
Toepassing 589
16.6 Regels overslaan 590
Toepassing 590
"/"-teken wissen 590
16.7 Optionele programmastop 591
Toepassing 591

17 MOD-functies 593

17.1 MOD-functie kiezen 594
MOD-functies kiezen 594
Instellingen wijzigen 594
MOD-functies verlaten 594
Overzicht MOD-functies 595
17.2 Softwarenummers 596
Toepassing 596
17.3 Sleutelgetal invoeren 597
Toepassing 597
17.4 Service-packs laden 598
Toepassing 598
17.5 Data-interfaces instellen 599
Toepassing 599
RS-232-interface instellen 599
RS-422-interface instellen 599
WERKSTAND van het externe apparaat kiezen 599
BAUDRATE instellen 599
Toewijzing 600
Software voor data-overdracht 601
17.6 Ethernet-interface 603
Inleiding 603
Aansluitingsmogelijkheden 603
iTNC direct met een Windows-pc verbinden 604
TNC configureren 606
17.7 PGM MGT configureren 613
Toepassing 613
Instelling PGM MGT wijzigen 613
Afhankelijke bestanden 614
17.8 Machinespecifieke gebruikerparameters 615
Toepassing 615
17.9 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 616
Toepassing 616
Volledige weergave roteren 617
17.10 Digitale uitlezing kiezen 618
Toepassing 618
17.11 Maateenheid kiezen 619
Toepassing 619
17.12 Programmeertaal voor $MDI kiezen 620
Toepassing 620
17.13 Askeuze voor het genereren van een L-regel 621
Toepassing 621

17.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt 622
Toepassing 622
Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik 622
Maximaal verplaatsingsbereik bepalen en invoeren 622
Referentiepuntweergave 623
17.15 HELP-bestanden weergeven 624
Toepassing 624
HELP-BESTANDEN kiezen 624
17.16 Bedrijfstijden tonen 625
Toepassing 625
17.17 Opslagmedium controleren 626
Toepassing 626
Controle van opslagmedium uitvoeren 626
17.18 Systeemtijd instellen 627
Toepassing 627
Instellingen uitvoeren 627
17.19 Teleservice 628
Toepassing 628
Teleservice oproepen/afsluiten 628
17.20 Externe toegang 629
Toepassing 629

18 Tabellen en overzichten 631

18.1 Algemene gebruikerparameters 632
Invoermogelijkheden voor machineparameters 632
Algemene gebruikerparameters selecteren 632
Lijst met algemene gebruikerparameters 633
18.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 648
Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 648
Randapparatuur 649
Interface V.11/RS-422 650
Ethernet-interface RJ45-bus 650
18.3 Technische informatie 651
18.4 Bufferbatterij vervangen 659

19 iTNC 530 met Windows XP (optie) 661

19.1 Inleiding 662
Licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) voor Windows XP 662
Algemeen 662
Technische gegevens 663
19.2 iTNC 530-applicatie starten 664
Windows-aanmelding 664
19.3 iTNC 530 uitschakelen 666
Basisprincipes 666
Afmelden van een gebruiker 666
iTNC-applicatie afsluiten 667
Afsluiten van Windows 668
19.4 Netwerkinstellingen 669
Voorwaarde 669
Instellingen wijzigen 669
Toegangsautorisatie 670
19.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer 671
Station van de iTNC 671
Gegevensoverdracht naar de iTNC 530 672

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

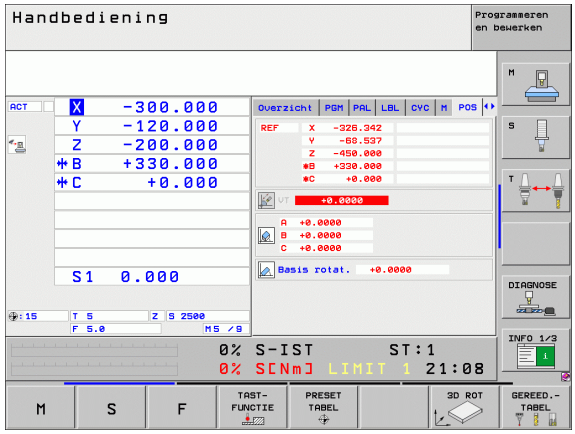
Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies. Raadpleeg hiervoor ook uw machinehandboek.

- 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 passeren

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 504
- Werkstanden: Zie "Programmeren/bewerken", bladzijde 79

1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand kiezen

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 79

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	

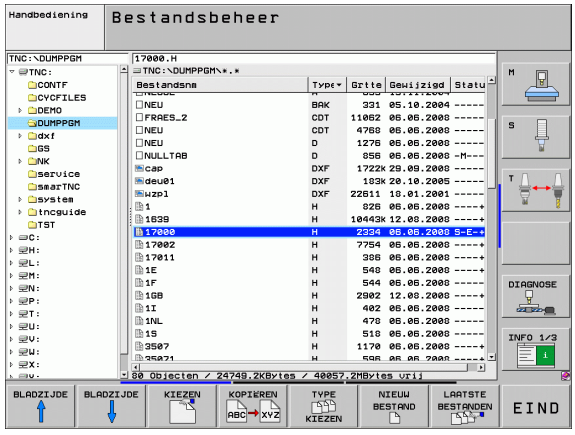
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen: Zie "Programma bewerken", bladzijde 105
- 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 willekeurige bestandsnaam in met de extensie **.H**: de TNC opent dan automatisch een programma en vraagt naar de maateenheid van het nieuwe programma
- Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. de TNC start automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk (zie "Een onbewerkt werkstuk definiëren" op bladzijde 56)



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

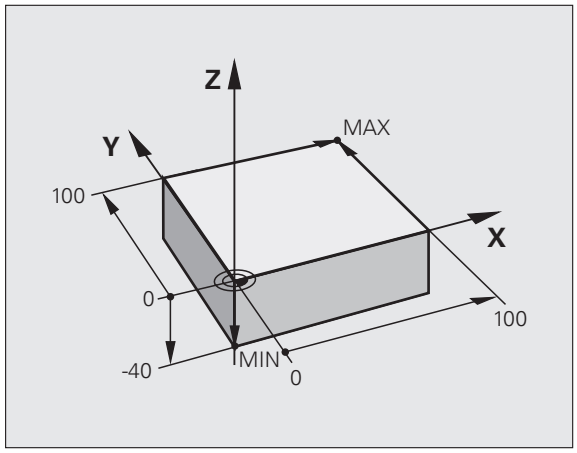
- Bestandsbeheer: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 113
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 99

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?**: actieve spilas invoeren. Z licht als vooraf ingestelde waarde op, met ENT-toets overnemen
- **Def BLK FORM: Min-punt?**: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met ENT-toets bevestigen
- **Def BLK FORM: Min-punt?**: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met ENT-toets bevestigen
- **Def BLK FORM: Min-punt?**: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met ENT-toets bevestigen
- **Def BLK FORM: Max-punt?**: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met ENT-toets bevestigen
- **Def BLK FORM: Max-punt?**: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk, gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met ENT-toets bevestigen
- **Def BLK FORM: Max-punt?**: 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

```
0 BEGIN PGM NIEUW MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NIEUW MM
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren: (zie bladzijde 100)

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 194

Voorbeeld: Programma-opbouw contourprogrammering

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

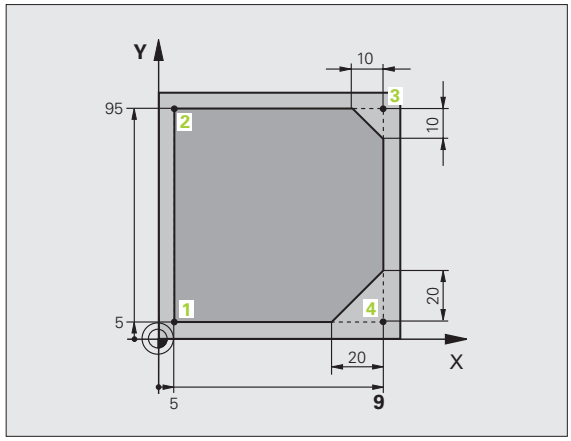
- Cyclusprogrammering: zie gebruikershandboek Cycli

Voorbeeld: Programma-opbouw cyclusprogrammering

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

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

- 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
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

- 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
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **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

- Contour benaderen: druk op de toets APPR/DEP.: de TNC toont een softkeybalk met functies voor benaderen en verlaten

- Benaderingsfunctie **APPR CT** kiezen: coördinaten van contourstartpunt **1** in X en Y invoeren, bijv. 5/5, met ENT-toets bevestigen
- **Middelpuntshoek?** Insteekhoek invoeren, bijv. 90°, met ENT-toets bevestigen
- **Cirkelradius?** Ingaande radius invoeren, bijv. 8 mm/min, met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met softkey RL bevestigen: radiuscorrectie links van de geprogrammeerde contour activeren
- **Aanzet F=?** Bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min, met toets END invoer opslaan

- 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

- Contour verlaten

- Functie voor verlaten DEP CT kiezen
- **Middelpuntshoek?** Hoek voor verlaten invoeren, bijv. 90°, met ENT-toets bevestigen
- **Cirkelradius?** Radius voor verlaten invoeren, bijv. 8 mm/min, met ENT-toets bevestigen
- **Aanzet F=?** Positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min, met ENT-toets opslaan
- **Additionele M-functie?** Koelmiddel uitschakelen, bijv. **M9**, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

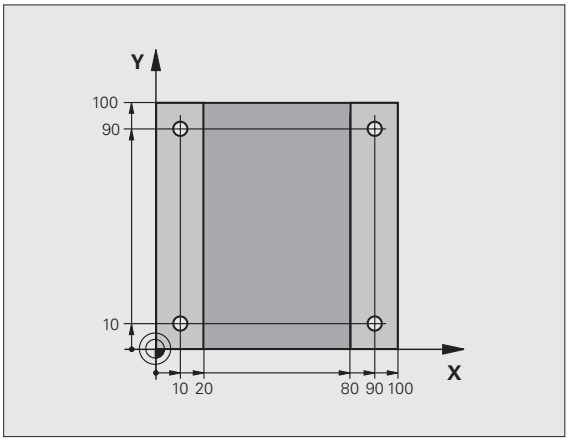
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **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 99
- Contour benaderen/verlaten: Zie "Contour benaderen en verlaten", bladzijde 200
- Contouren programmeren: Zie "Overzicht van de baanfuncties", bladzijde 208
- Programmeerbare aanzetmethoden: Zie "Mogelijke aanzetgegevens", bladzijde 103
- Gereedschapsradiuscorrectie: Zie "Gereedschapsradiuscorrectie", bladzijde 188
- Additionele M-functies: Zie "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", bladzijde 348

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

- 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

- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen

- **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

CYCL DEF

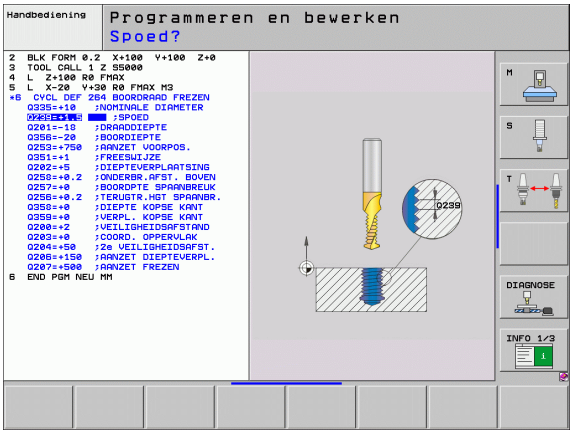
- Cyclusmenu oproepen

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



SPEC FCT

- Menu voor speciale functies oproepen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Functies voor puntbewerking weergeven

PATTERN DEF

- Patroondefinitie kiezen

PUNT

- Puntinvoer kiezen: voer de coördinaten van de 4 punten in; telkens met de ENT-toets bevestigen. Na invoer van het vierde punt de regel met toets END opslaan

CYCL CALL

- Menu voor definitie van de cyclusoproep weergeven

CYCLE CALL PAT

- De boorcyclus op het gedefinieerde patroon uitvoeren:
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

- 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
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

NC-voorbeeldregels

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Bewerkingsposities definiëren
6 CYCL DEF 200 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 BENEDEN	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM C200 MM	

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

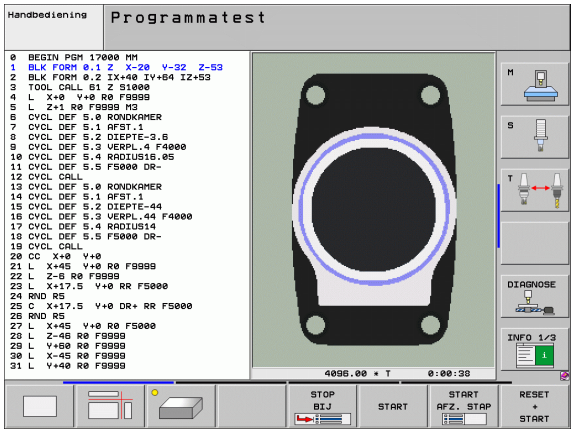
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 99
- Cyclusprogrammering: zie gebruikershandboek Cycli

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen

De juiste werkstand kiezen

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 78
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 571

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 164
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 571

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 113

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren

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

▶ Softkey PROGRAMMA + GRAF. W. 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 560
- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 571

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 571
- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 560
- Testsnelheid instellen: Zie "Snelheid van de programmatest instellen", bladzijde 561

1.5 Gereedschappen instellen

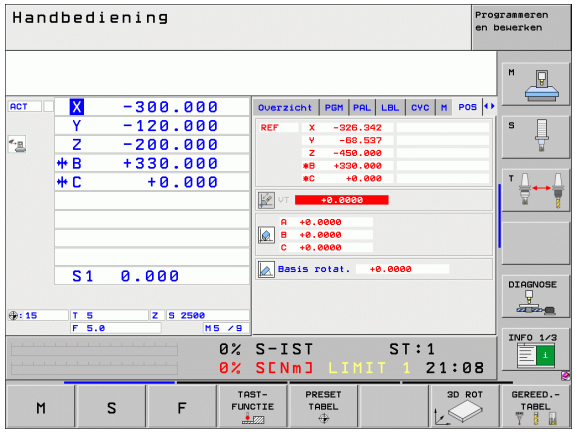
De juiste werkstand kiezen

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 78



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 68)

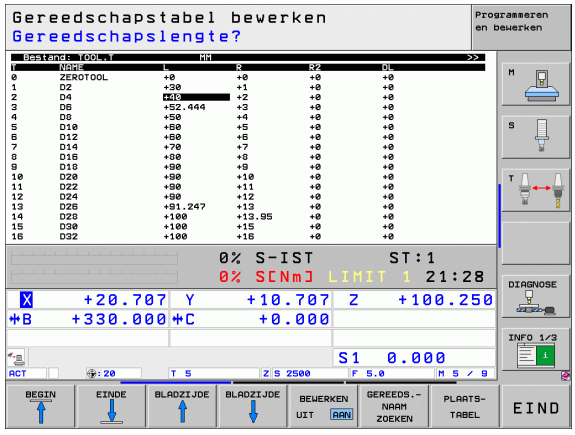
De gereedschapstabel TOOL.T

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 78
- Werken met de gereedschapstabel: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 164

De plaatstabel TOOL_P.TCH

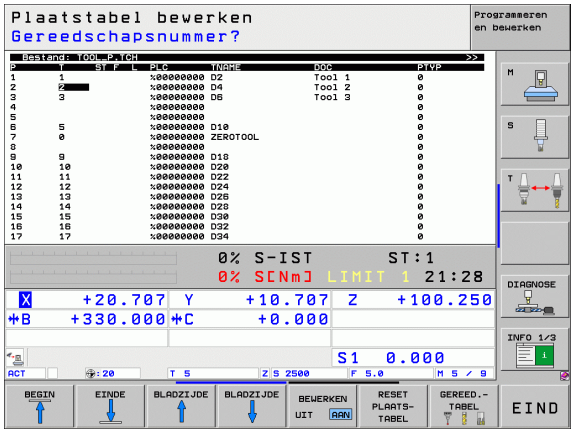
De werking van de plaatstabel is machine-afhankelijk. Raadpleeg hiervoor ook uw machinehandboek.

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:

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

- 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 78
- Werken met de plaatstabel: Zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", bladzijde 173

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand kiezen

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 508

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 554
- Werkstuk uitrichten: Zie "Scheve ligging van een werkstuk met 3D-tastsysteem compenseren", bladzijde 536

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

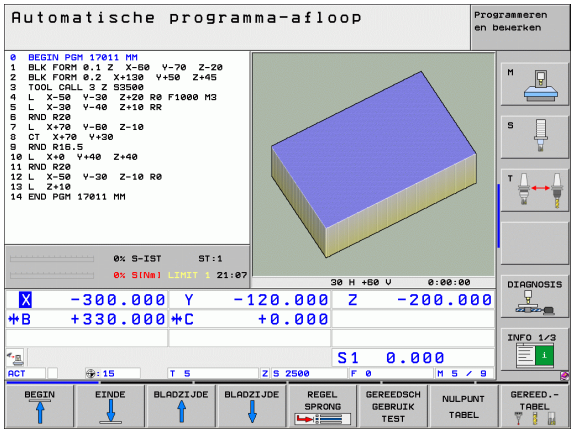
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen: Zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem", bladzijde 538

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 78
- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 576

het uit te voeren programma kiezen

PGM MGT

- Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer

LAATSTE BESTANDEN

- 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 113

Programma starten

I

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 576

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.

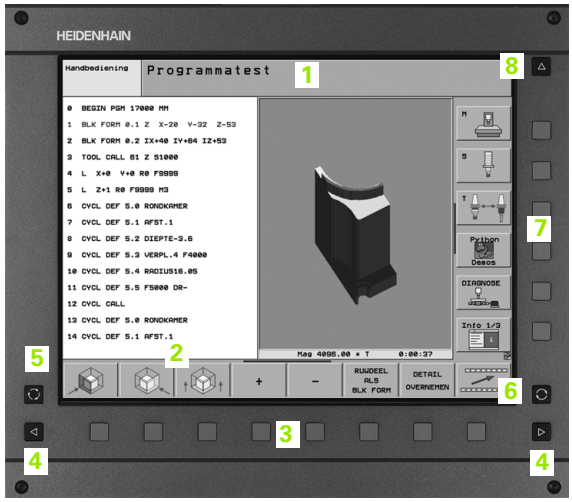
Compatibiliteit

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 plat kleurenbeeldscherm BF 150 (TFT) geleverd (zie afbeelding).



1 Kopregel

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

2 Softkeys

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

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkeybalken omschakelen

5 Vastleggen van de beeldschermindeling

6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machine- en programmeerwerkstanden

7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

8 Softkeybalken voor softkeys voor machinefabrikanten omschakelen

Beeldschermindeling vastleggen

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

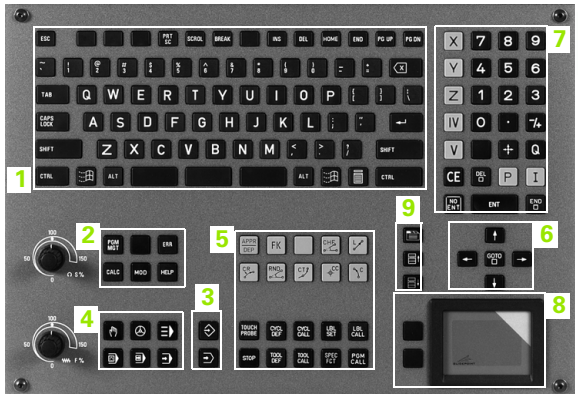
Beeldschermindeling vastleggen:

Beeldscherm-omschakeltoets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen, zie "Werkstanden", bladzijde 78

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.

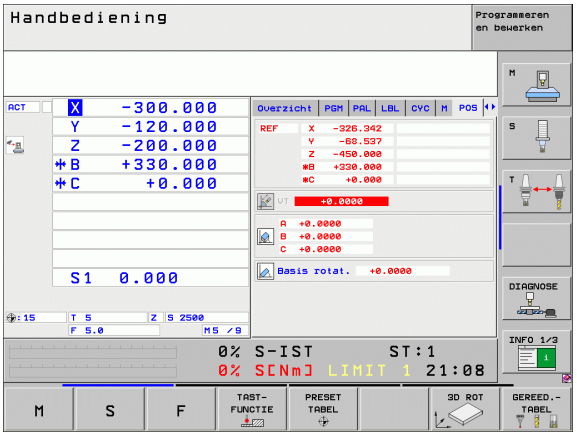
Externe toetsen, bijv. NC-START of NC-STOP, staan ook in het machinehandboek beschreven.

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.

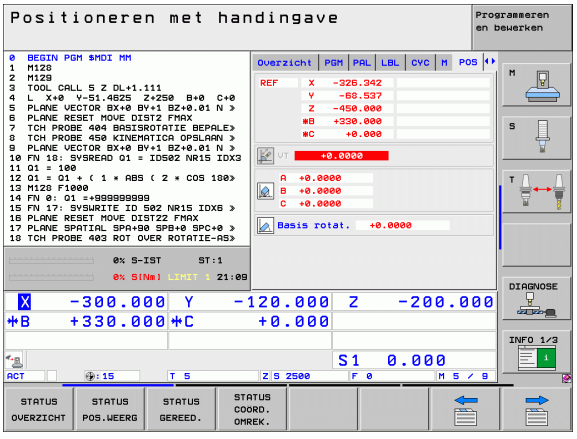


Softkeys voor de beeldschermindeling (kiezen zoals hiervoor beschreven)

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.

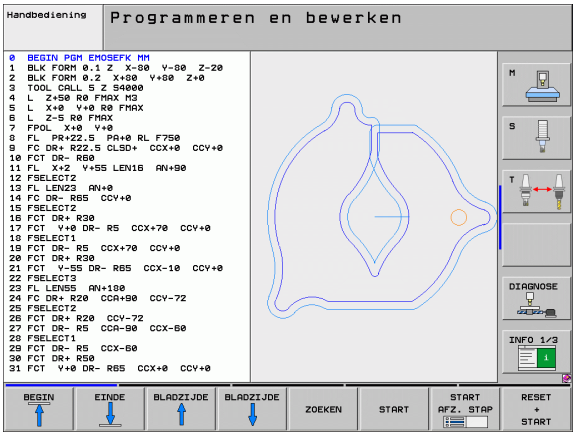


Softkeys voor de beeldschermindeling

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

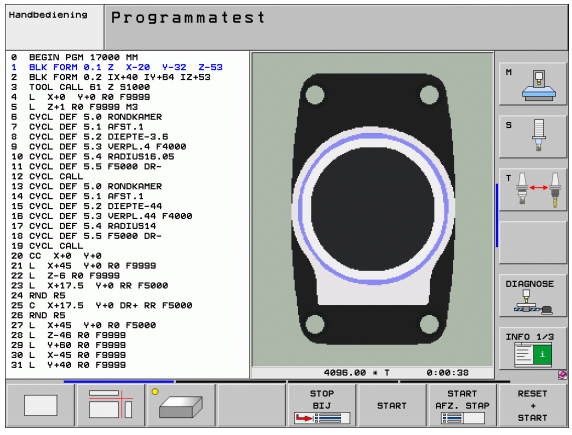
Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: programma-onderverdeling	PGM + VERDELING
Links: programma, rechts: grafische programmeerweergave	PGM + GRAFISCH
Links: programma, rechts: 3D-lijngrafiek	PROGRAMMA + 3D LIJNEN

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.

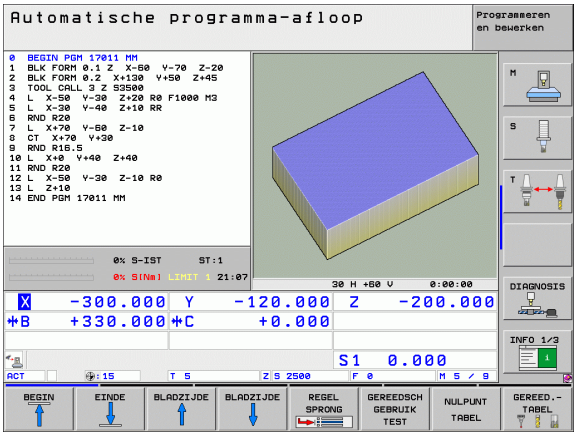
Softkeys voor de beeldschermindeling: zie "Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel", bladzijde 80.

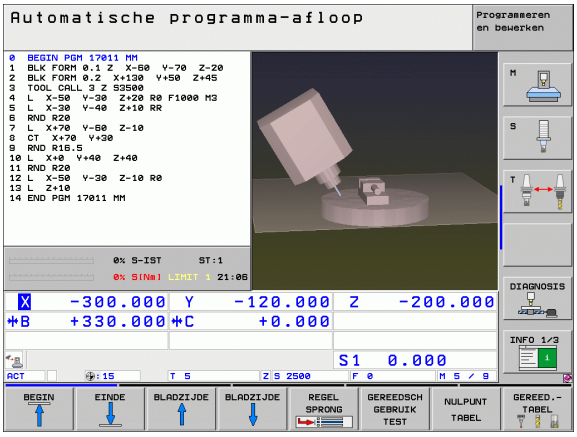


Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

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.	KINEMATICA

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

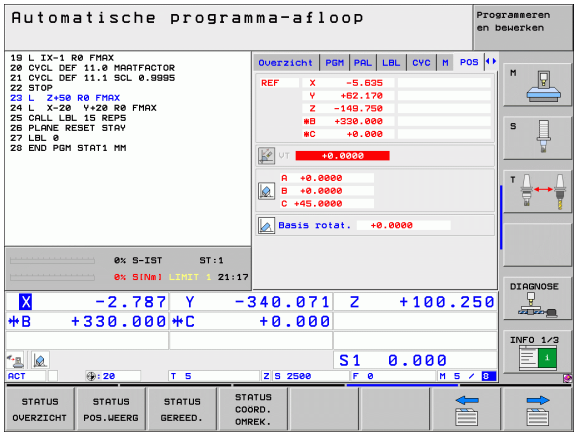
2.4 Statusweergaven

"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

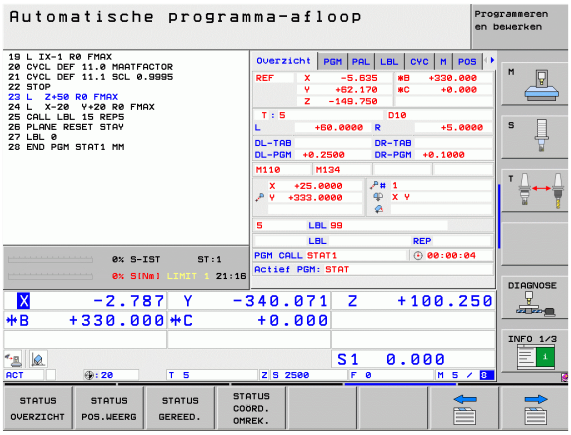
gewenst aanzicht met shift-softkeys kiezen

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.

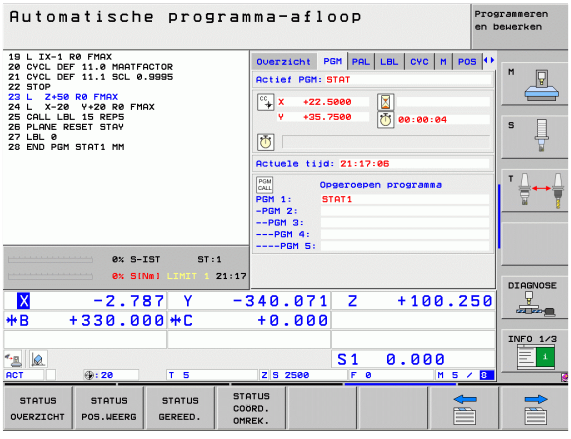
Overzicht

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

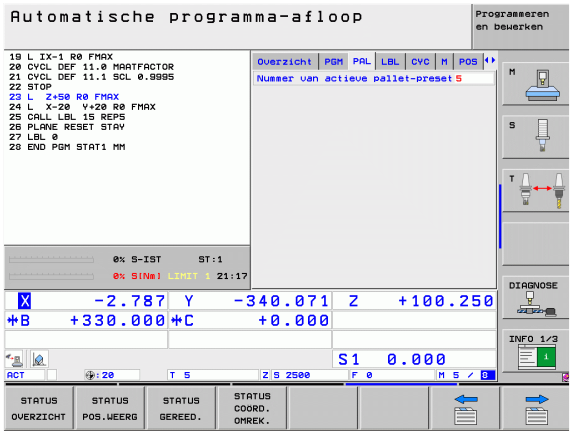
Algemene programma-informatie (tab PGM)



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/geprogrammeerde baanaanzet
	Opgeroepen programma's

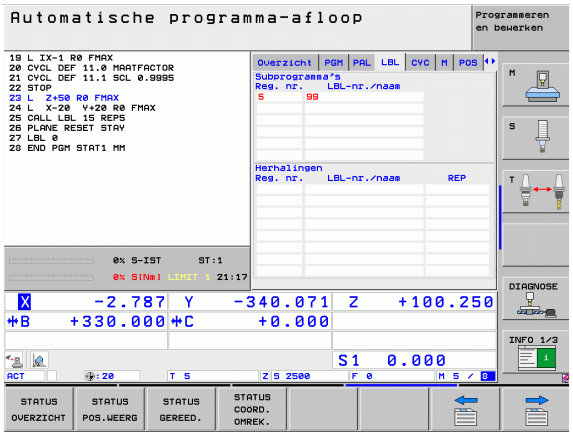
Algemene palletinformatie (tab PAL)

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



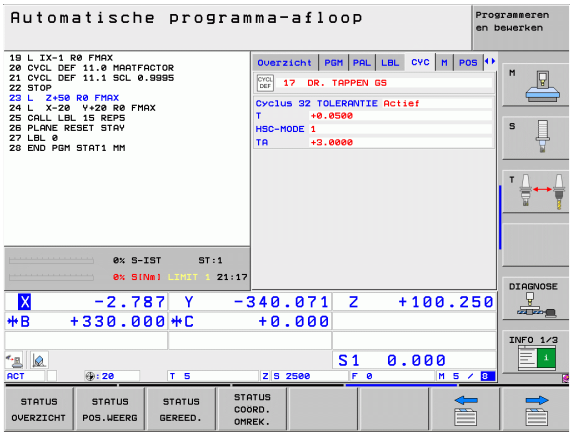
Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

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



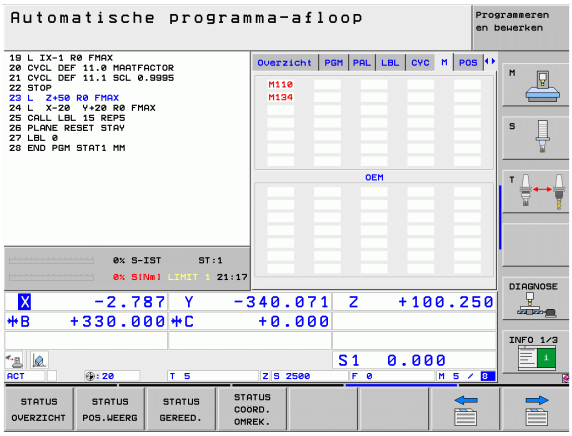
Informatie over standaardcycli (tab CYC)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van de cyclus 32 Tolerantie



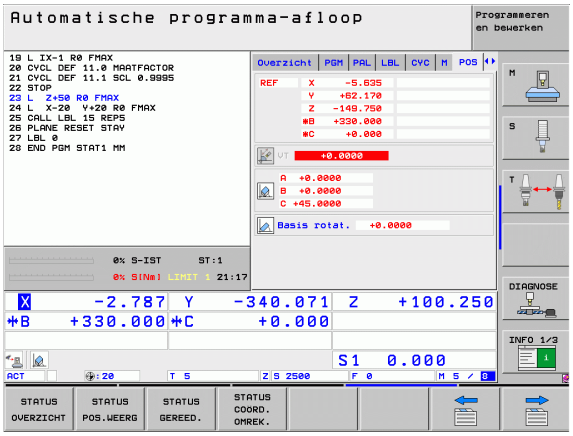
Actieve additionele M-functies (tab M)

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



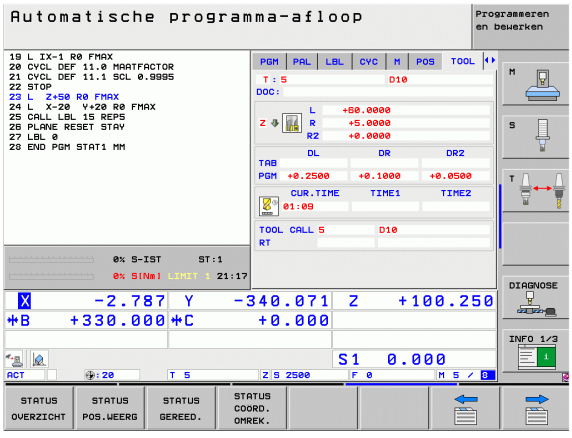
Posities en coördinaten (tab POS)

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



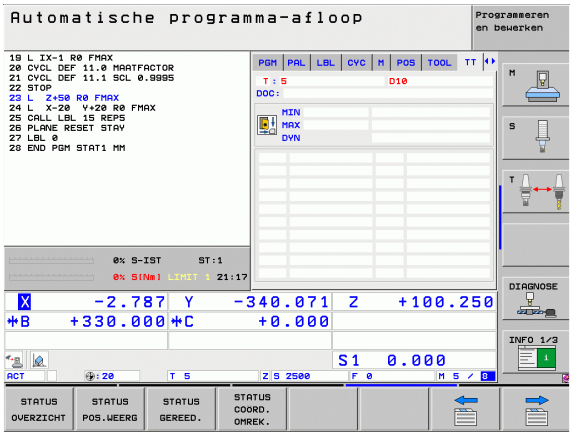
Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)

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



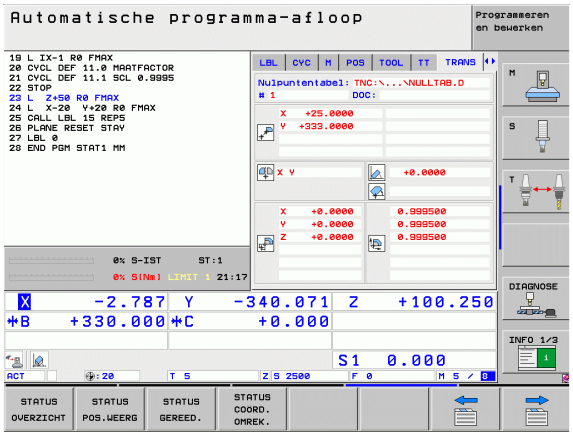
Gereedschapsmeting (tab TT)

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

Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)



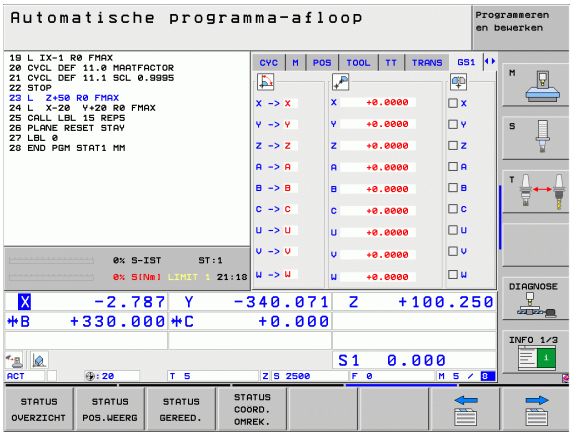
Softkey	Betekenis
STATUS COORD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (**#**), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer (**DOC**) uit cyclus 7
	Actieve nulpuntverschuiving (cyclus 7); de TNC geeft een actieve nulpuntverschuiving weer van maximaal 8 assen
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

Zie 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.

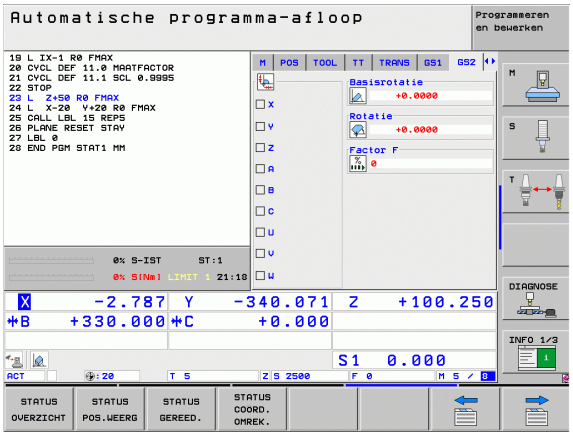
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Omgewisselde assen
	Overlappende nulpuntverschuiving
	Overlappende spiegeling



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

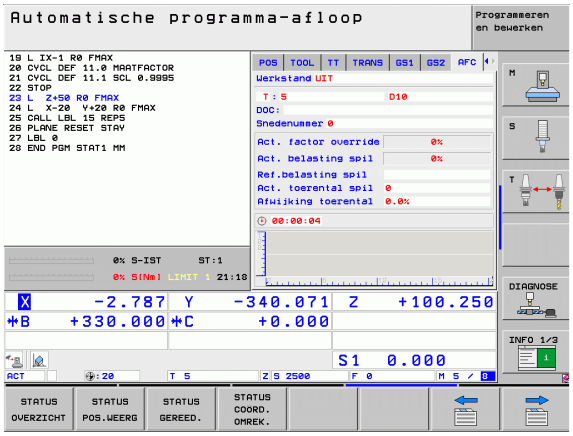
De TNC toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

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.-nr.: 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 410 en HR 420 aan. Een gedetailleerde beschrijving van de HR 420 vindt u in hoofdstuk 14 (zie "Elektronisch handwiel HR 420" op bladzijde 511)

3

Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer

3.1 Basisprincipes

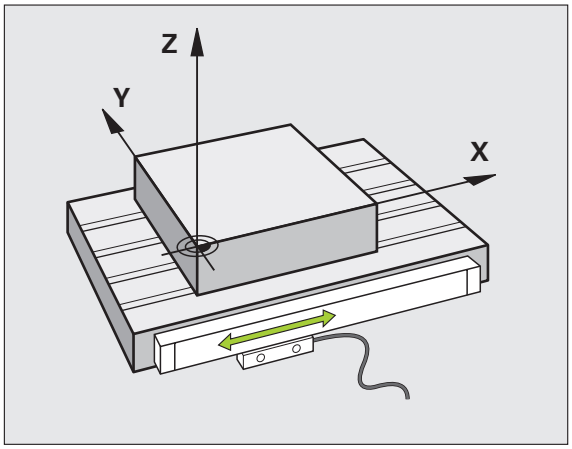
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

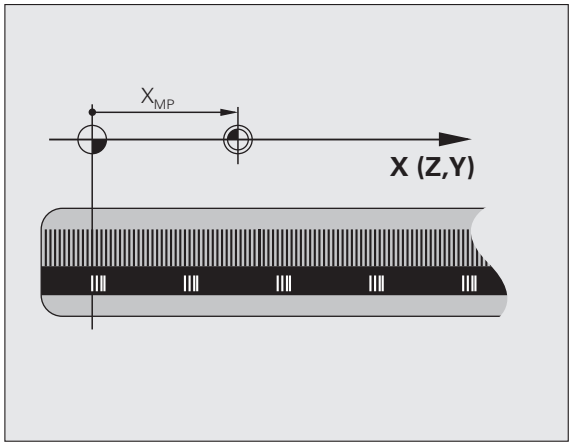
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

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.



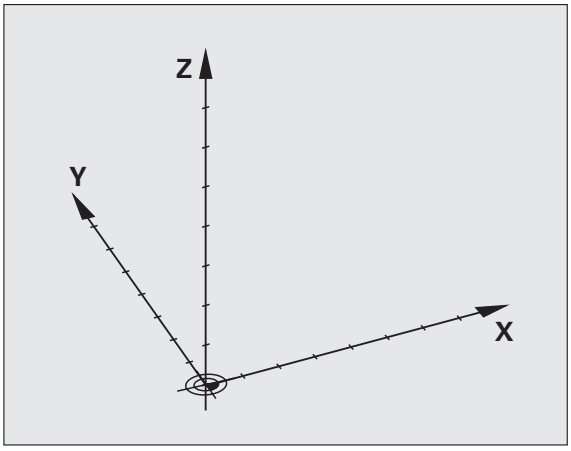


Referentiesysteem

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.

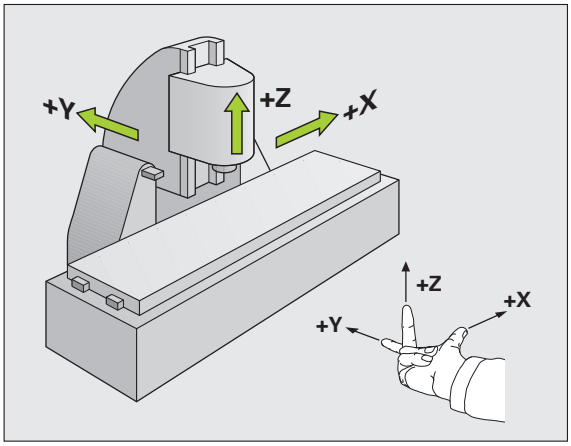
Coördinaten die aan het nulpunt zijn gerelateerd, worden absolute coördinaten genoemd. Relatieve coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurige, andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Relatieve coördinatenwaarden worden ook incrementele coördinatenwaarden genoemd.

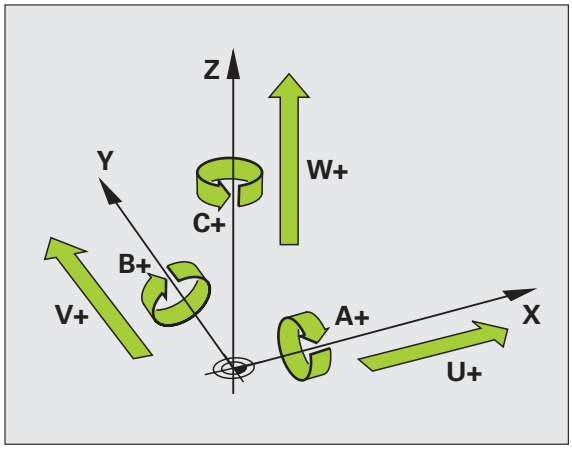


Referentiesysteem bij freesmachines

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.



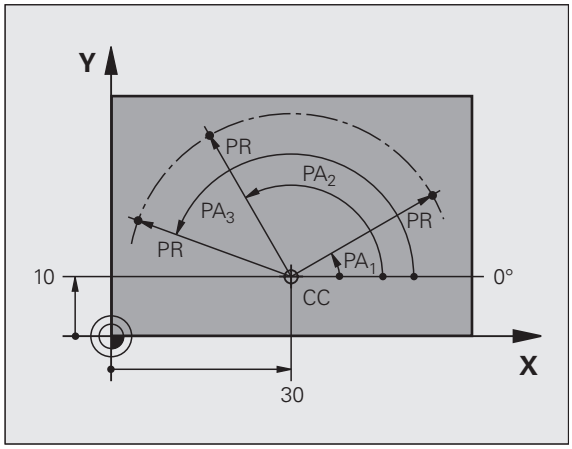


Poolcoördinaten

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:

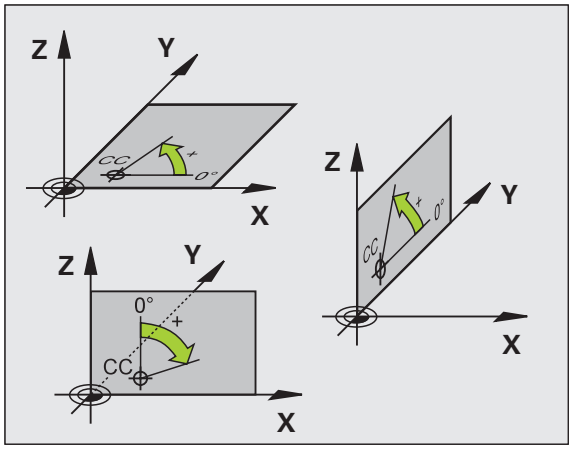
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



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 PA eenduidig bepaald.

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



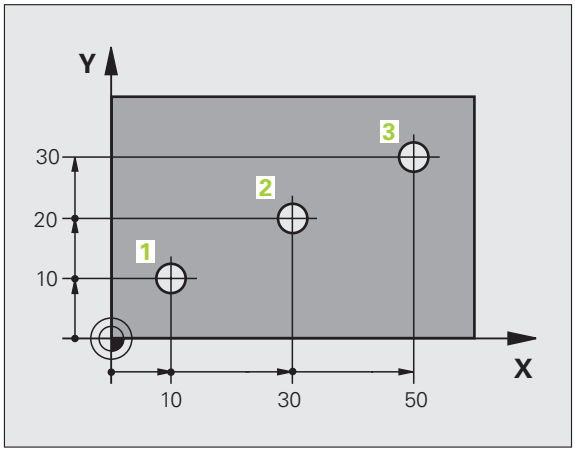
Absolute en incrementele werkstukposities

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.

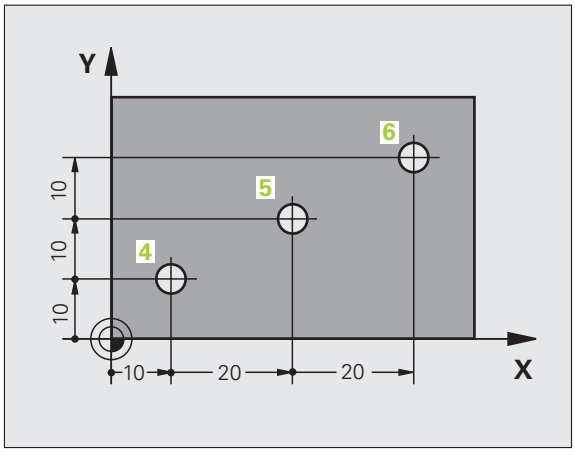
Een incrementele maat wordt gekenmerkt door een "I" vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

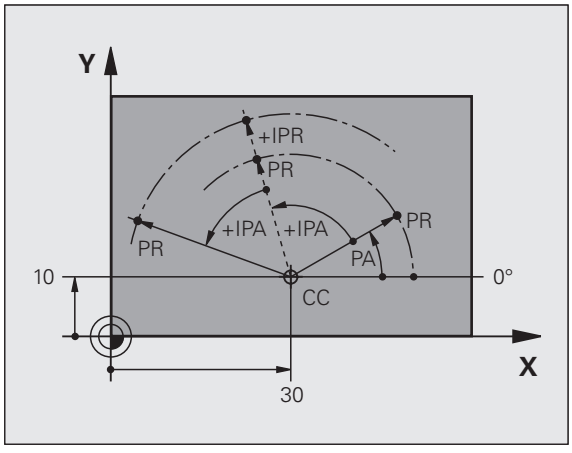
Boring 5, gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolute en incrementele poolcoördinaten

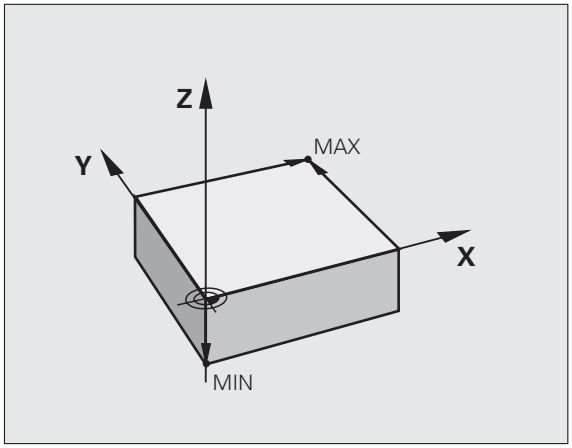
Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

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



Referentiepunt kiezen

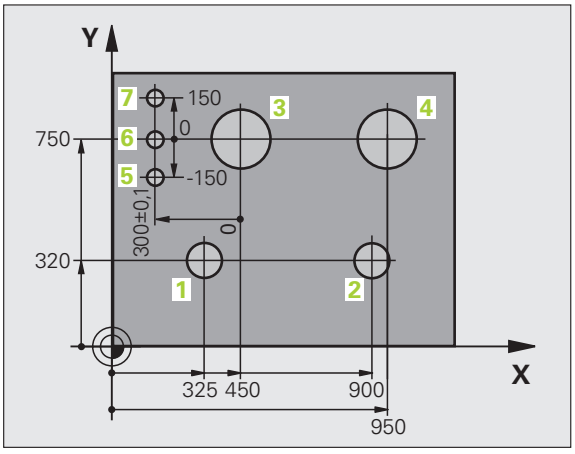
Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een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



Geeft de productietekening relatieve referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruikgemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening (zie gebruikershandboek Cycli, 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 HEIDENHAIN-klaartekst-formaat

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

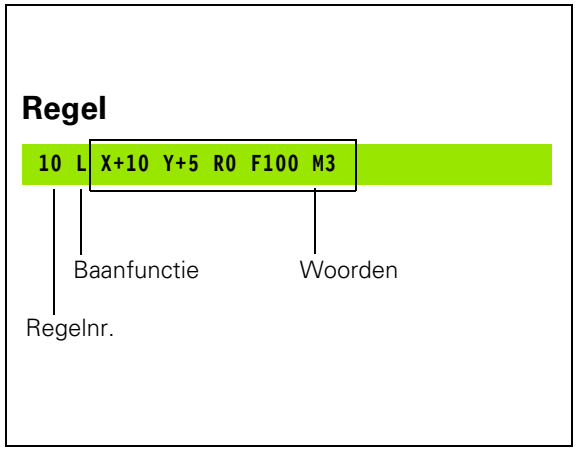
De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma in oplopende volgorde.

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

De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

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

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



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: BLK FORM

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

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

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

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

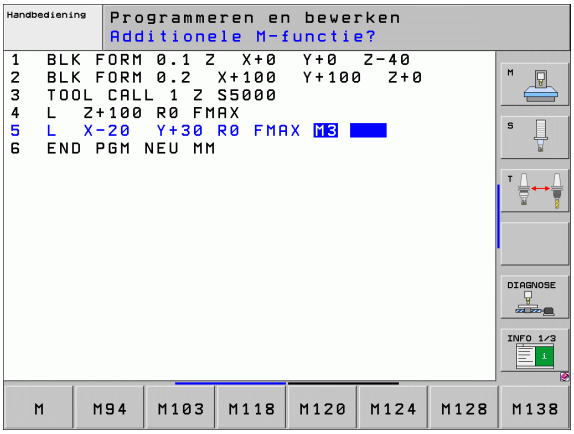
Regelnummers alsmede **BEGIN**- en **END**-regels worden automatisch door de TNC gegenereerd.

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

De TNC kan de grafische weergave alleen tonen wanneer de kortste zijde minimaal 50 µm en de langste zijde maximaal 99 999,999 mm bedraagt.

Gereedschapsverplaatsingen in klaartekstdialoog programmeren

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



Voorbeeld van een positioneerregel

	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
RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.:?	
ENT	"Geen radiuscorrectie" invoeren en met ENT-toets naar de volgende vraag
AANZET F=? / F MAX = ENT	
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:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Functies voor vastleggen aanzet	Softkey
In ijlgang verplaatsen, regelgewijs actief. Uitzondering: indien vóór **APPR**-regel gedefinieerd, dan is **FMAX** ook actief voor het benaderen van het hulppunt (zie "Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten" op bladzijde 201)	F MAX
Met automatisch berekende aanzet uit de **TOOL CALL**-regel verplaatsen	F AUTO
Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min resp. 1/10 inch/min) verplaatsen Bij rotatie-assen interpreteert de TNC de aanzet in graden/min, ongeacht of het programma in mm of inch is geschreven	F
Met **FT** wordt in plaats van een snelheid een tijd in seconden (invoerbereik 0,001 tot 999,999 seconden) gedefinieerd, waarin de verplaatsing langs de geprogrammeerde weg moet worden uitgevoerd. **FT** werkt alleen regelgewijs	FT
Met **FMAXT** wordt in plaats van een snelheid een tijd in seconden (invoerbereik 0,001 tot 999,999 seconden) gedefinieerd, waarin de verplaatsing langs de geprogrammeerde weg moet worden uitgevoerd. **FMAXT** werkt alleen bij toetsenborden waarbij een ijlgang-potentiometer beschikbaar is. **FMAXT** werkt alleen regelgewijs	FMAXT
Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/omw resp. inch/omw). Let op: in inch-programma's FU niet te combineren met M136	FU
Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand resp. inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom **CUT.** gedefinieerd zijn	FZ

Functies voor dialoogondersteuning	Toets
Dialoogvraag overslaan	NO ENT
Dialoog voortijdig beëindigen	END
Dialoog afbreken en wissen	DEL

Actuele posities overnemen

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

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren
- Gereedschappen met **TOOL DEF** definiëren

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

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

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

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

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 **25 GByte** (versie met twee processors: **13 GByte**). 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 256 tekens niet overschrijden (zie "Paden" op bladzijde 113).

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.

Risico van gegevensverlies!

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 113).

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.

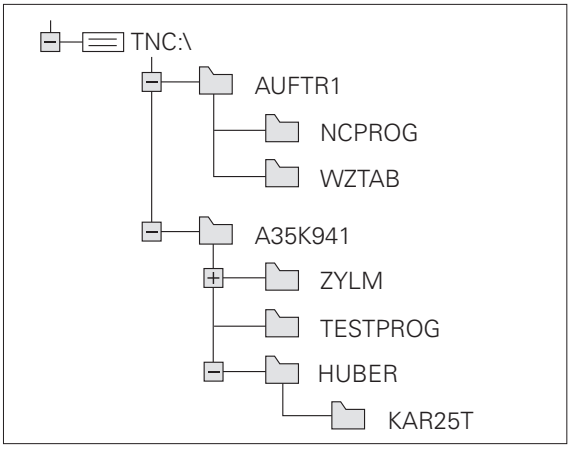
De maximaal toegestane padlengte, d.w.z. alle tekens van station, directory's en bestandsnaam inclusief extensie, bedraagt 256 tekens!

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

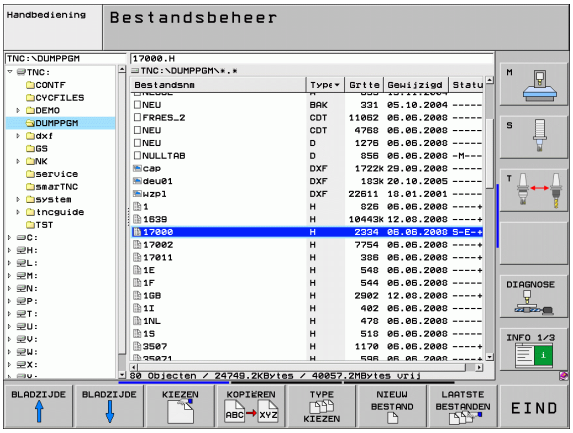
Wanneer u met het oude bestandsbeheer wilt werken, moet u via de MOD-functie omschakelen naar het oude bestandsbeheer (zie "Instelling PGM MGT wijzigen" op bladzijde 613)

Functie	Softkey	Bladzijde
Afzonderlijk bestand kopiëren (en converteren)		Bladzijde 120
Doeldirectory kiezen		Bladzijde 120
Bepaald bestandstype weergeven		Bladzijde 116
Nieuw bestand maken		Bladzijde 119
De 10 laatst gekozen bestanden weergeven		Bladzijde 123
Bestand of directory wissen		Bladzijde 124
Bestand markeren		Bladzijde 125
Bestand hernoemen		Bladzijde 127
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen		Bladzijde 128
Bestandsbeveiliging opheffen		Bladzijde 128
smarT.NC-programma openen		Bladzijde 118
Netstations beheren		Bladzijde 133
Directory kopiëren		Bladzijde 123
Directory's van een station weergeven		

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

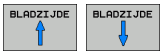
In de werkstand smarT.NC gemaakte programma's kunt u in de werkstand **Programmeren/bewerken** en naar keuze met de smarT.NC-editor of de klaartekst-editor openen. Standaard opent de TNC **.HU**- en **.HC**-programma's altijd met de smarT.NC-editor. Wanneer u de programma's met de klaartekst-editor wilt 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 op en neer



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

- Functies voor het markeren van de bestanden weergeven

- Cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden

- De gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

Verdere markeringsfuncties: zie "Bestanden markeren", bladzijde 125.

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 BEVEST. 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 129).

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

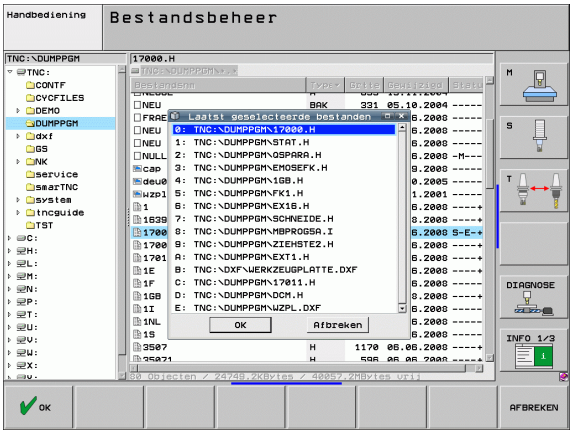
LAATSTE BESTANDEN — De 15 laatst gekozen bestanden weergeven: softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken

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

↓ ↑ — verplaatst de cursor in een venster op en neer

KIEZEN — Bestand kiezen: softkey KIEZEN indrukken, of

ENT — ENT-toets indrukken



Bestand wissen

Risico van gegevensverlies!

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

Risico van gegevensverlies!

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	BESTAND MARKEREN
Alle bestanden in de directory markeren	ALLE BESTANDEN MARKEREN
Markering voor afzonderlijk bestand opheffen	MARK. OPHEFFEN
Markering voor alle bestanden opheffen	ALLE MARK. OPHEFFEN
Alle gemarkeerde bestanden kopiëren	KOP. MARK.

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

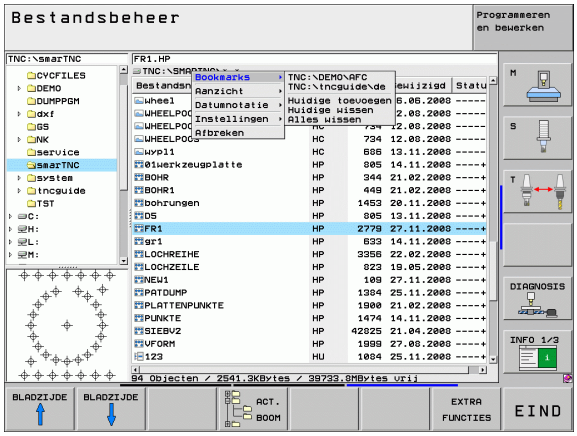
Meer informatie: Zie "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)", bladzijde 134.

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

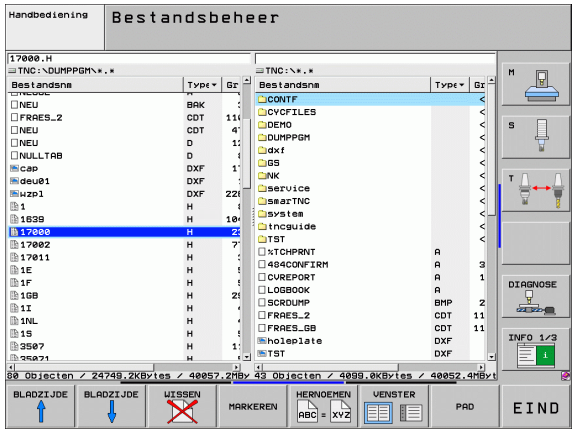
Met sneltoetsen worden korte commando's bedoeld die u door bepaalde toetscombinaties kunt activeren. Met korte commando's wordt altijd een functie uitgevoerd die u ook met een softkey kunt uitvoeren. U hebt de volgende sneltoetsen tot uw beschikking:

- CTRL+S:
  bestand kiezen (zie ook "Stations, directory's en bestanden kiezen" op bladzijde 116)
- 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 119)
- CTRL+C:
  dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te kopiëren (zie ook "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 120)
- CTRL+R:
  dialoog starten om gewenste bestand/directory te kopiëren (zie ook "Bestand hernoemen" op bladzijde 127)
- DEL-toets:
  dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te wissen (zie ook "Bestand wissen" op bladzijde 124)
- CTRL+O:
  openen-met-dialoog starten (zie ook "smarT.NC-programma's kiezen" op bladzijde 118)
- CTRL+W:
  beeldschermindeling omschakelen (zie ook "Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager" op bladzijde 131)
- CTRL+E:
  functies voor het aanpassen van bestandsbeheer weergeven (zie ook "Bestandsbeheer aanpassen" op bladzijde 129)
- CTRL+M:
  USB-apparaat aansluiten (zie ook "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)" op bladzijde 134)
- CTRL+K:
  USB-apparaat loskoppelen (zie ook "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)" op bladzijde 134)
- Shift+pijltoets omhoog of omlaag:
  meerdere bestanden of directory's markeren (zie ook "Bestanden markeren" op bladzijde 125)
- 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 599).

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 op en neer

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

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

Wanneer er van de externe gegevensdrager naar de TNC moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het 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 125)

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!

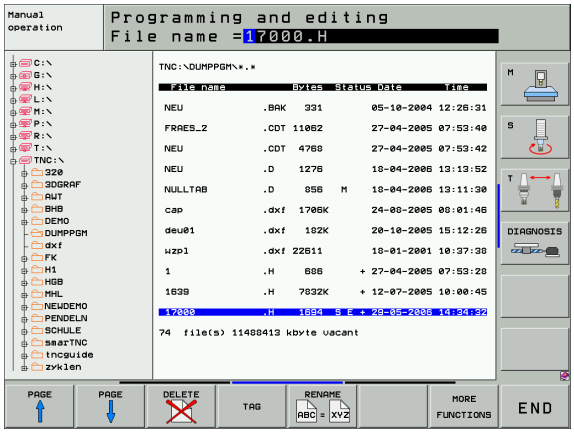
De TNC op het netwerk

Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, zie "Ethernet-interface", bladzijde 603.

Om de iTNC met Windows XP op uw netwerk aan te sluiten, zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 669.

De TNC legt foutmeldingen tijdens de netwerkbedrijf vast zie "Ethernet-interface", bladzijde 603.

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`**.

In principe moeten de meeste USB-blokapparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen op de besturing kunnen worden aangesloten. Het kan onder bepaalde omstandigheden (bijv. bij lange kabels tussen bedieningspaneel en hostcomputer) voorkomen dat een USB-apparaat niet correct door de besturing wordt herkend. Gebruik in een dergelijk geval een ander USB-apparaat.

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:

PGM MGT
- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken

- Met de pijltoets het linkervenster selecteren

- Met een pijltoets het te verwijderen USB-apparaat kiezen

- Softkeybalk doorschakelen

NETWERK
- Additionele functies kiezen

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

END
- 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

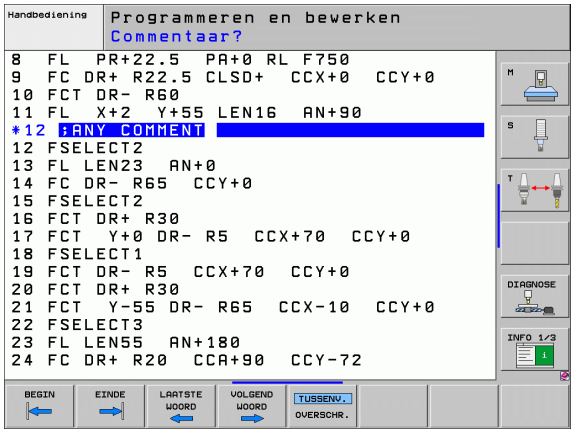
4.1 Commentaar invoegen

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

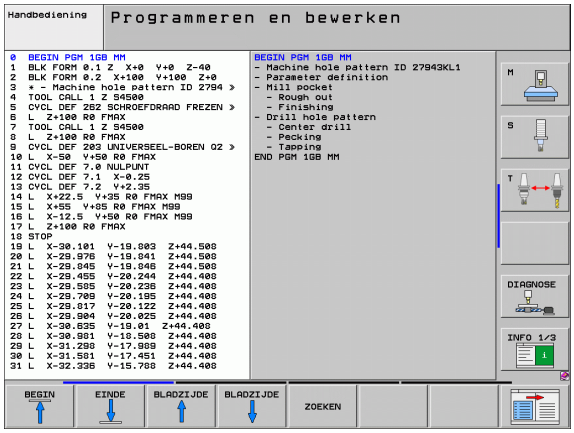
Definitie, toepassingsmogelijkheid

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

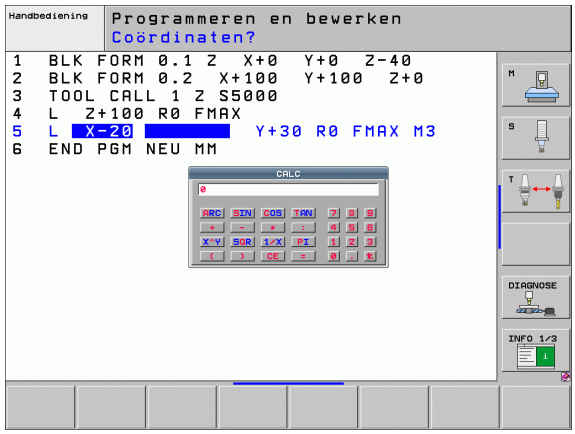
Als in het structureringsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

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

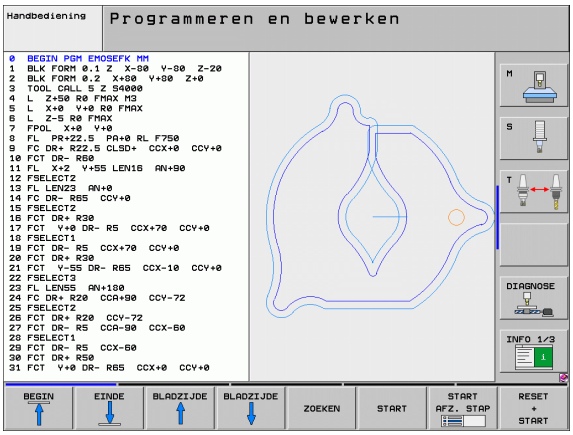
Wel/geen grafische programmeerweergave

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:

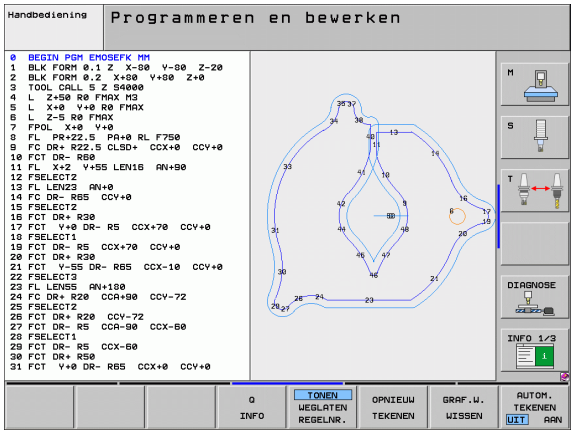
Functie	Softkey
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken	RESET + START
Grafische programmeerweergave regelgewijs maken	START AFZ. STAP
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na RESET + START voltooien	START
Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen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

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

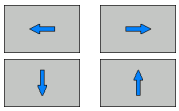
▶ Grafische weergave wissen: softkey GRAF. W. WISSEN indrukken

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.

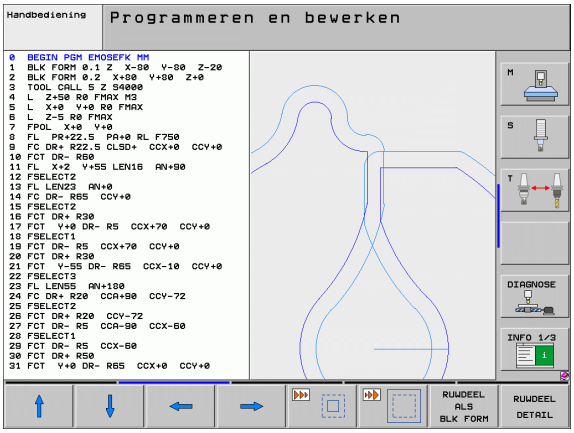
▶ Softkeybalk voor vergroting/verkleining van detail kiezen (tweede balk, zie afbeelding)

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)

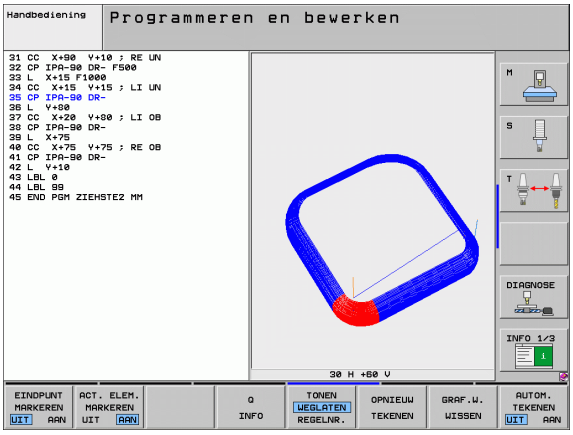
Toepassing

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 (standaardinstelling: rood).

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



Functies van de 3D-lijngrafiek

Functie	Softkey
Zoomkader weergeven en naar boven verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	
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
Detail overnemen	DETAIL OVERNEMEN

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

Grafische weergave wissen

- Softkeybalk omschakelen

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

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.

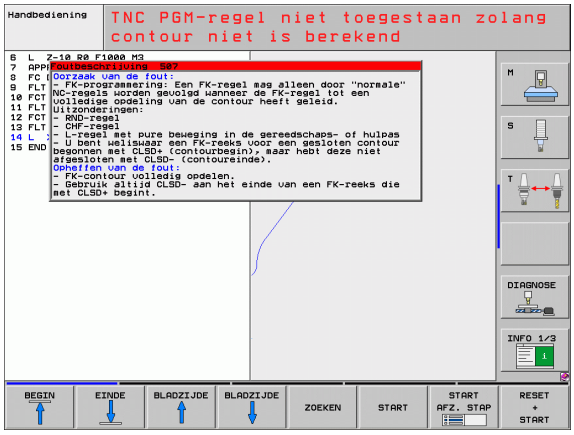
Om nadere informatie over een bepaalde foutmelding te verkrijgen, moet de HELP-toets ingedrukt worden. De TNC toont dan een venster waarin de foutoorzaak en het opheffen ervan beschreven staan.

HELP weergeven

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

HELP

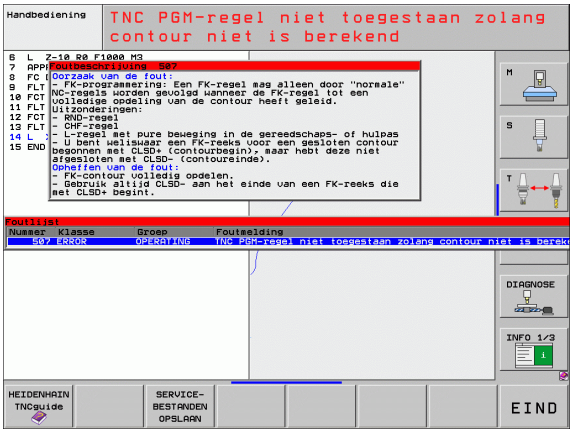
- HELP weergeven: HELP-toets indrukken
- Beschrijving van de fout en de correctiemogelijkheden doorlezen. Eventueel geeft de TNC extra informatie weer, die handig is bij het opsporen van storingen door HEIDENHAIN-medewerkers. Met de CE-toets wordt het HELP-venster gesloten en tevens de betreffende foutmelding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

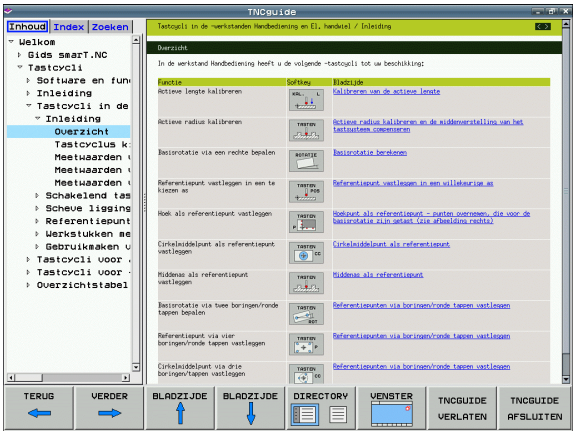
- Logboek
- PLC-logboek
- Geselecteerde bestanden (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) van alle werkstanden
- *.SYS-bestanden
- Machineparameters
- Informatie- en protocolbestanden van het besturingssysteem (deels te activeren via MP7691)
- PLC-geheugeninhoud
- In PLC:\NCMACRO.SYS gedefinieerde NC-macro's
- Informatie 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 157).

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.

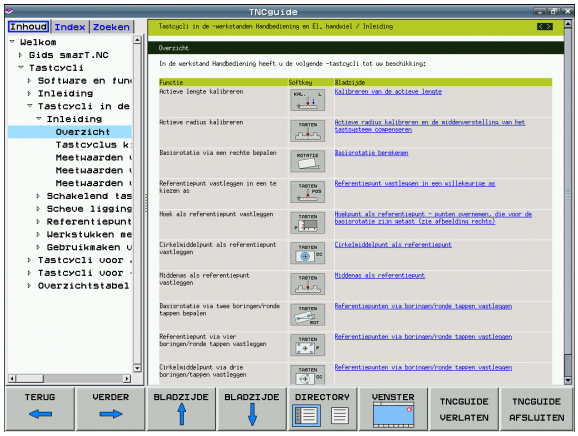
Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen. Deze documenten staan dan als afzonderlijk boek in het bestand **main.chm**.

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.

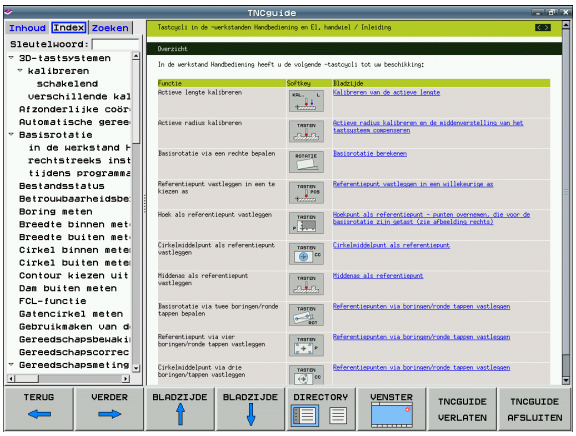
De hieronder beschreven toetsfuncties zijn uitsluitend op de TNC-uitvoering met één processor beschikbaar

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**

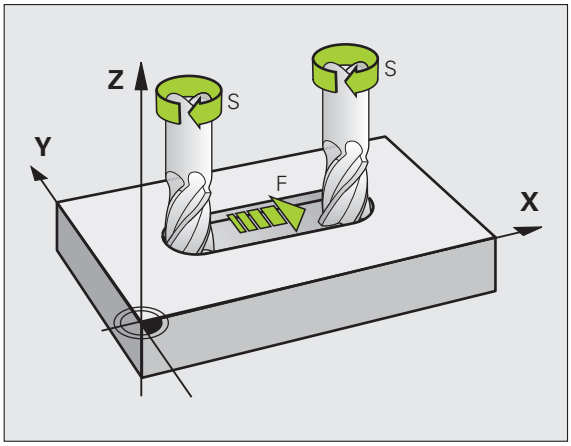
5

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 **TOOL CALL**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Programmaregels met de baanfunctietoetsen maken" op bladzijde 199). 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 **F MAX** worden ingevoerd. Voor het invoeren van **F MAX** moet bij de dialoogvraag **Aanzet F= ?** de ENT-toets of de softkey FMAX worden ingedrukt.

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

Werkingsduur

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

Verandering tijdens de programma-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 **TOOL CALL**-regel ingevoerd (gereedschapsoproep). Als alternatief kan er ook een snijsnelheid Vc in m/min worden gedefinieerd.

Geprogrammeerde verandering

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

TOOL CALL

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

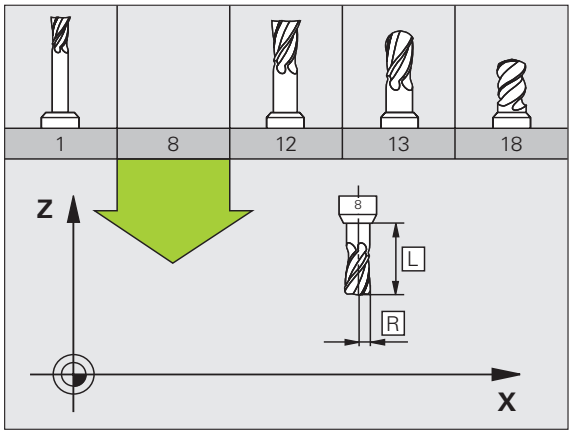
Verandering tijdens de programma-afloop

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 **TOOL DEF** 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.

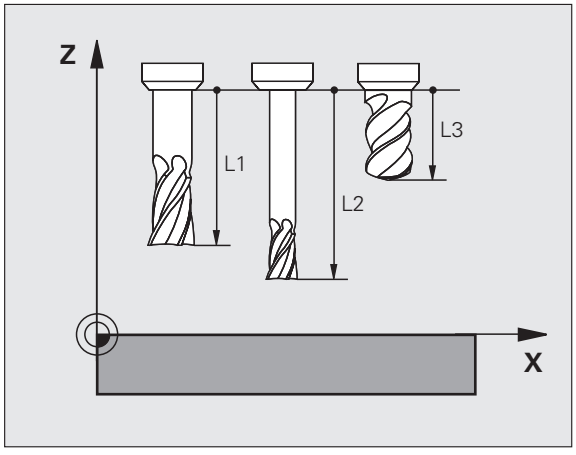
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767. 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

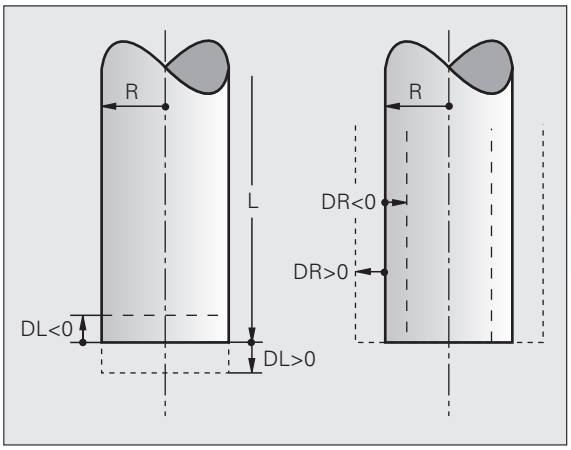
De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd. De TNC heeft voor veel functies in combinatie met een meerassige bewerking absoluut de totale gereedschapslengte nodig.



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 **TOOL CALL** ingevoerd.

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

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

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

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

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

Gereedschapsgegevens in het programma invoeren

Nummer, lengte en radius voor een bepaald gereedschap worden in het bewerkingsprogramma één keer in een **TOOL DEF**-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

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 30000 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden. Het aantal gereedschappen dat de TNC bij het openen van een nieuwe tabel genereert, kan met machineparameter 7260 worden vastgelegd. Raadpleeg ook de bewerkingsfuncties verderop in dit hoofdstuk. Om voor een gereedschap verschillende correctiegegevens te kunnen invoeren (gereedschapsnummer indexeren), moet u voor machineparameter 7262 een andere waarde dan 0 invoeren.

De gereedschapstabellen moeten worden gebruikt, wanneer:

- geïndexeerd gereedschap, bijvoorbeeld getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, moet worden toegepast (zie bladzijde 168)
- de machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- met de TT 130 gereedschappen automatisch moeten worden gemeten (zie gebruikershandboek Tastcycli)
- met de bewerkingscyclus 22 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 het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (maximaal 16 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties)	**Gereedschapsnaam?**
L	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L	**Gereedschapslengte?**
R	Correctiewaarde voor de gereedschapsradius R	**Gereedschapsradius R?**
R2	Gereedschapsradius R2 voor hoekradiusfrees (alleen voor driedimensionale radiuscorrectie of grafische weergave van de bewerking met radiusfrees)	**Gereedschapsradius R2?**
DL	Deltawaarde gereedschapslengte L	**Overmaat gereedschapslengte?**
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R	**Overmaat gereedschapsradius?**
DR2	Deltawaarde gereedschapsradius R2	**Overmaat gereedschapsradius R2?**
LCUTS	Lengte van de snijkant van het gereedschap voor cyclus 22	**Lengte snijkant in gereedschapsas?**
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	**Maximale insteekhoek?**

Afk.	Invoer	Dialoog
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (**TL**: voor **T**ool **L**ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	**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**)	**Zustergereedschap?**
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	**Max. standtijd?**
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een **TOOL CALL** in minuten: bereikt of overschrijdt de actuele standtijd deze waarde, dan zet de TNC bij de volgende **TOOL CALL** het zustergereedschap in (zie ook **CUR.TIME**)	**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	**Actuele standtijd?**
DOC	Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 16 tekens)	**Gereedschapscommentaar?**
PLC	Informatie over dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden	**PLC-status?**
PLC-VAL	Waarde van dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden	**PLC-waarde?**
PTYPE	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel	**Gereedschapstype voor plaatstabel?**
NMAX	Begrenzing van het spiltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging via potentiometers wordt bewaakt. Functie niet actief: **–** invoeren	**Max. toerental [1/min]?**
LIFTOFF	Vastleggen of de TNC het gereedschap bij een NC-stop in de richting van de positieve gereedschapsas moet terugtrekken, om markeringen door vrije sneden op de contour te vermijden. Wanneer **Y** is gedefinieerd, trekt de TNC het gereedschap tot 30 mm van de contour terug, wanneer deze functie in het NC-programma met M148 geactiveerd werd (zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148" op bladzijde 365)	**Gereedschap vrijzetten Ja/Nee?**
P1 ... P3	Machine-afhankelijke functie: overdracht van een waarde aan de PLC. Raadpleeg het machinehandboek	**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 171)	**Extra kinematicabeschrijving?**

Afk.	Invoer	Dialoog
T-ANGLE	Punthoek van het gereedschap. Wordt door de cyclus Centreren (cyclus 240) gebruikt, om uit de diameter-invoer de centreerdiepte te kunnen berekenen	**Gereedschapspunthoek (type DRILL+CSINK)?**
PITCH	Spoed van het gereedschap (momenteel nog zonder functie)	**Spoed (alleen gereedschapstype TAP)?**
AFC	Regelinstelling voor de adaptieve aanzetregeling AFC die u in de kolom **NAME** van de tabel AFC.TAB hebt vastgelegd. Regelstrategie met de softkey AFC REGELINST. TOEWIJZEN (3e softkeybalk) overnemen	**Regelstrategie?**

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting Zie gebruikershandboek Cycli

Afk.	Invoer	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten)	**Aantal snijkanten?**
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**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	**Slijttolerantie: radius?**
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	**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**)	**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	**Gereedschapsverstelling lengte?**
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte **L** voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Breuktolerantie: lengte?**
RBREAK	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**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	Snijmateriaal gereedschap?
CDT	Snijgegevenstabel: softkey CDT KIEZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin de snijgegevenstabel kan worden gekozen	Naam snijgegevenstabel?

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

Afk.	Invoer	Dialoog
CAL-OF1	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de hoofdas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibratiemenu een gereedschapsnummer is aangegeven	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	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	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

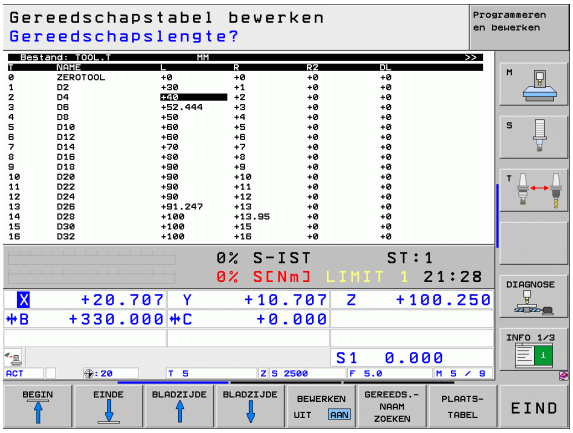
PGM MGT

- 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.
Actuele regel (gereedschap) wissen. Wissen is niet toegestaan wanneer het gereedschap in de plaatstabel is ingevoerd!	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 120).

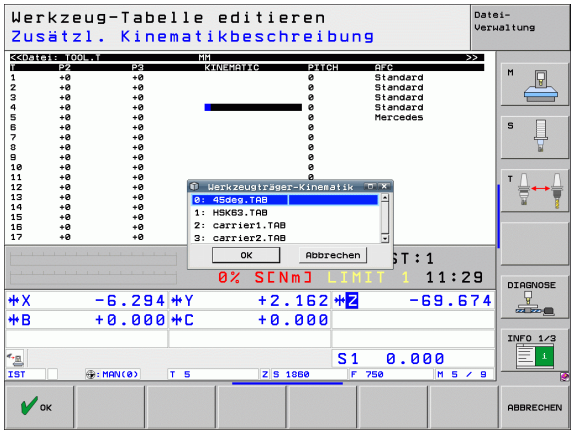
Kinematica van GS-houder

Om de kinematica van de gereedschapshouder te kunnen verrekenen, moet de TNC door uw machinefabrikant worden aangepast. Met name moet uw machinefabrikant de kinematica van GS-houders op de PLC-partitie of in de directory **TNC:\system\TOOLKINEMATICS** ter beschikking 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 complete machinekinematica integreren.

Nadat u in de gereedschapstabel de softkey KINEMATICA SELECTEREN hebt ingedrukt, toont de TNC een lijst met alle beschikbare gereedschapshouder-kinematieken. In de getoonde lijst staan alle gereedschapshouder-kinematieken die uw machinefabrikant ter beschikking heeft gesteld (bestandsformaat **TAB**, op de PLC-partitie) en bovendien alle gereedschapshouder-kinematieken in bestandsformaat **CFX**, die in de directory **TNC:\system\TOOLKINEMATICS** zijn opgeslagen. Wanneer een gereedschapshouder-kinematiek in cfx-formaat wordt geselecteerd en aan een gereedschap wordt toegewezen, kopieert de TNC deze kinematiek van de TNC-partitie naar de PLC-partitie. Tegelijkertijd activeert de TNC deze gereedschapshouder-kinematiek.



Let op: botsingsgevaar!

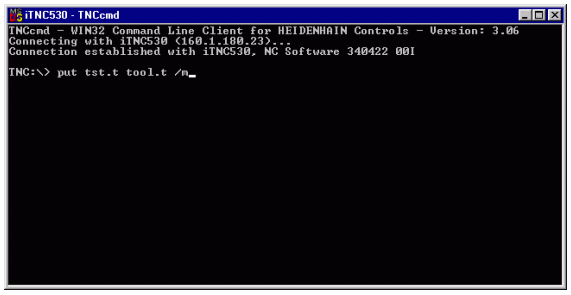
Wanneer u de gereedschapshouder-kinematiek door bewerking van het cfx-bestand wijzigt, moet u deze kinematiek in de gereedschapstabel opnieuw aan een willekeurig gereedschap toewijzen. Pas door de selectieprocedure converteert de TNC het cfx-bestand naar een intern formaat en wordt de gecorrigeerde gereedschapshouder-kinematiek geactiveerd.

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 601). 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 de TNCremoNT het menu-item <Extra> en <TNCcmd> kiezen: de TNCcmd wordt gestart
- Om bestand TST.T naar de TNC te verzenden, dient het volgende commando te worden ingevoerd en met behulp van Return te worden uitgevoerd (zie afbeelding):
  put tst.t tool.t /m

```
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.

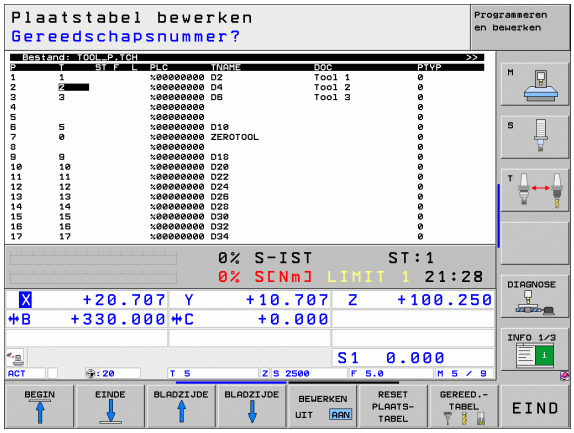
Hoe gereedschapstabellen via Bestandsbeheer van de TNC kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder Bestandsbeheer (zie "Tabel kopiëren" op bladzijde 122).

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

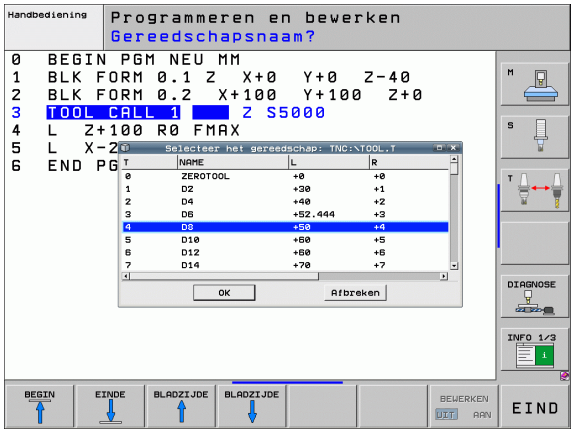
TOOL CALL

- **Gereedschapsnummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Het gereedschap is vooraf in een **TOLL DEF**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd. Met de softkey GEREEDSCHAPSNAAM omschakelen naar naaminvoer. Een gereedschapsnaam wordt door de TNC automatisch tussen aanhalingstekens gezet. De naam heeft betrekking op een 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 177
- **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.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

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

Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **TOOL DEF**-regel een voorlopige keuze gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een 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 **TOOL CALL 0** is geprogrammeerd, dan verplaatst de TNC de opnameschacht in de spilas naar een positie die onafhankelijk is van de gereedschapslengte.

Handmatige gereedschapswissel

Voor een handmatige gereedschapswissel wordt de spil gestopt en het gereedschap naar de positie voor de gereedschapswissel verplaatst:

- Gereedschapswisselpositie geprogrammeerd benaderen
- Programma-afloop onderbreken, zie "Bewerking onderbreken", bladzijde 578
- Gereedschap wisselen
- Programma-afloop voortzetten, zie "Programma-afloop voortzetten na een onderbreking", bladzijde 581

Automatische gereedschapswissel

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

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101

M101 is een machine-afhankelijke functie. 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 **TIME1** 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.

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 na het verstrijken van de standtijd (berekening wordt uitgevoerd voor 100% potentiometerstand) Geldt alleen wanneer de NC-regel niet langer dan één minuut verplaatst, anders vindt de wissel plaats nadat de NC-regel is beëindigd

Loopt de standtijd bij de actieve M120 (Look Ahead) af, dan verwisselt de TNC het gereedschap pas na de regel waarin de radiuscorrectie met een R0-regel opgeheven is.

De TNC voert een automatische gereedschapswissel ook uit, wanneer op het tijdstip van de wissel juist een bewerkingscyclus uitgevoerd wordt.

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

Voorwaarden voor standaard NC-regels met radiuscorrectie R0, RR, RL

De radius van het zustergereedschap moet gelijk zijn aan de radius van het oorspronkelijk gebruikte gereedschap. Wanneer dit niet het geval is, meldt de TNC dit en verwisselt het gereedschap niet.

Voorwaarden voor NC-regels met vlaknormaalvectoren en 3D-correctie

Zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 474. De radius van het zustergereedschap mag afwijken van de radius van het originele gereedschap. Er wordt geen rekening mee gehouden in de door het CAM-systeem verzonden programmaregels. Deltawaarde (**DR**) kan in de gereedschapstabel of in de **TOOL CALL**-regel worden ingevoerd.

Wanneer **DR** groter is dan nul, meldt de TNC dit en wordt het gereedschap niet verwisseld. Met de M-functie **M107** wordt deze melding onderdrukt; met **M108** wordt zij weer geactiveerd.

Gereedschapsgebruiktest

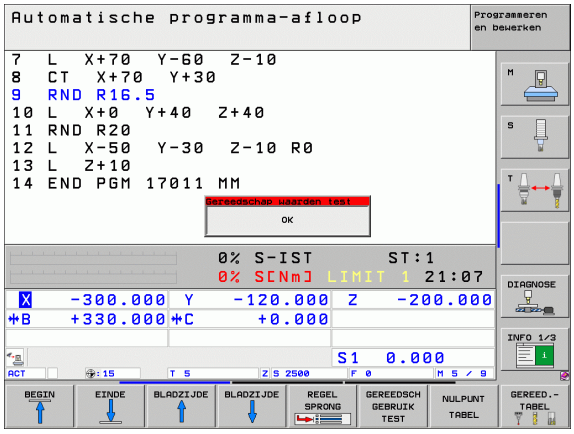
De functie Gereedschapsgebruiktest moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.

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

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

De TNC geeft nadat u de softkey 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 614). Het gemaakte gereedschapsgebruikbestand 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)
RAD	**Gereedschapsradius R** + **Overmaat gereedschapsradius DR** uit de gereedschapstabel. Eenheid is 0.1 µm

Kolom	Betekenis
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

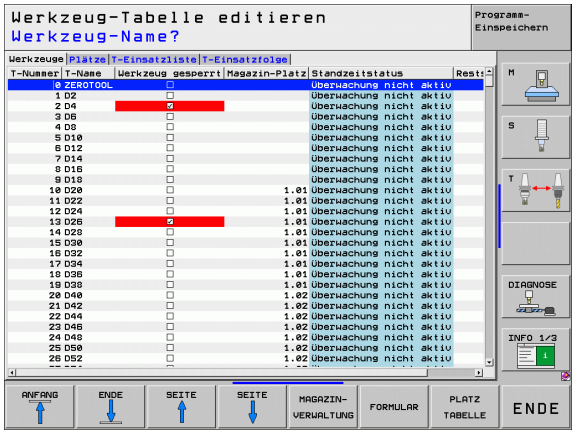
Bij de gereedschapsgebruiktest van een palletbestand kunt u kiezen uit twee opties:

- 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

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

Hieronder zijn uitsluitend de functies beschreven die de TNC standaard beschikbaar stelt.



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

Gereedschapsbeheer oproepen

GEREED.-TABEL

▶ Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREEDSCHAPSTABEL indrukken

▷

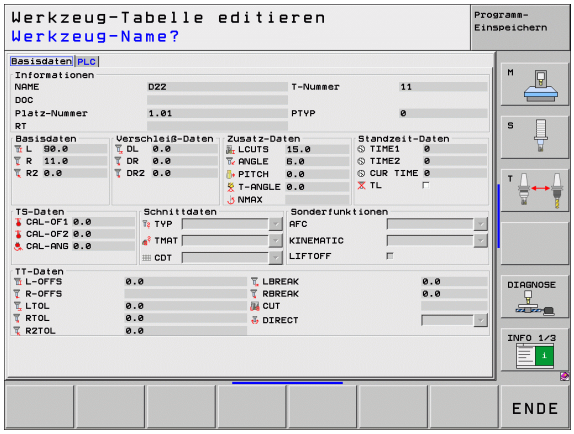
▶ Softkeybalk doorschakelen

TOOL MANAGEMENT

▶ 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
- **T-gebrk.lijst**:
  Lijst met alle gereedschappen van het NC-programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een gereedschapsgebruikbestand hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", bladzijde 181)
- **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 gereedschapsgebruikbestand hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", bladzijde 181)



De gereedschapsgegevens kunnen uitsluitend worden bewerkt in de invoerschermweergave die door het indrukken van de softkey INVOERSCHERM 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	
Magazijnbeheer oproepen: magazijnbeheer is zonder machine-aanpassing niet beschikbaar	
Invoerschermweergave oproepen voor het in de tabel oplichtende gereedschap of de magazijnplaats	
Plaatsspecifieke gegevens weergeven (als de tab **Gereedschappen** actief is)	
Gereedschapsspecifieke gegevens weergeven (als de tab **Plaatsen** actief is)	

De volgende functies kunnen ook met de muis worden bediend:

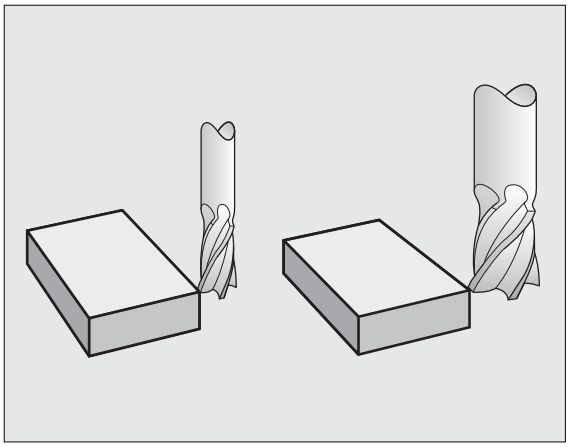
- Sorteerfunctie
  Door te klikken in een kolom van de tabelkop sorteert de TNC de gegevens in op- of aflopende volgorde
- Kolommen verplaatsen
  Door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, kunt u kolommen in de door u gewenste volgorde rangschikken. De TNC slaat op dit moment de kolomvolgorde niet op bij het verlaten van het gereedschapsbeheer
- Invoerschermweergave oproepen
  Wanneer u dubbelklikt op een tabelregel, wordt omgeschakeld naar invoerschermweergave
- Aanvullende informatie in de invoerschermweergave tonen
  Tooltip-teksten worden alleen getoond wanneer u de muiscursor over een actief invoerveld beweegt en daar een seconde lang laat stilstaan

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.



Wanneer een CAM-systeem programmaregels met vlaknormaalvectoren maakt, kan de TNC een driedimensionale gereedschapscorrectie uitvoeren, zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 474.

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 **TOOL CALL 0** wordt opgeheven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.

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

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

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

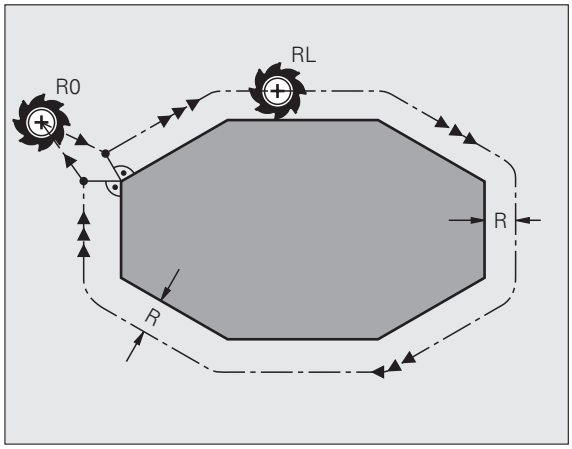
L:	gereedschapslengte **L** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit **TOOL CALL 0**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
DL $_{\text{TAB}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel

Gereedschapsradiuscorrectie

De programmaregel voor een gereedschapsverplaatsing bevat

- **RL** of **RR** voor een radiuscorrectie
- **R+** of **R-**, voor een radiuscorrectie bij een asparallelle verplaatsing
- **R0**, wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

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



De TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:

- een rechte-regel met **R0** wordt geprogrammeerd
- de contour met de functie **DEP** verlaten wordt
- een **PGM CALL** wordt geprogrammeerd
- een nieuw programma met PGM MGT gekozen wordt

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

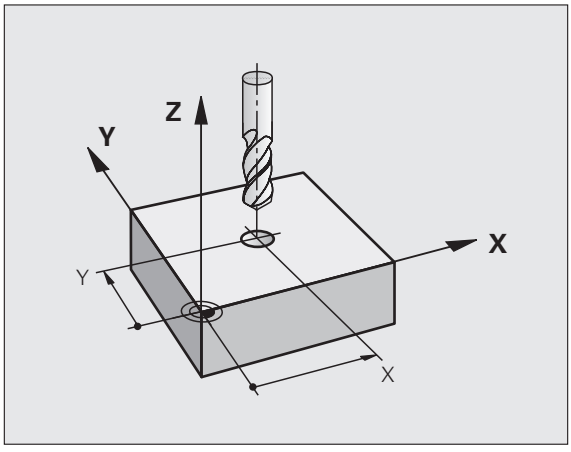
Correctiewaarde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ met

R:	Gereedschapsradius **R** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
DR TOOL CALL:	Overmaat **DR** voor radius uit **TOOL CALL**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
DR TAB:	Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0

Het gereedschap verplaatst zich in het bewerkingsvlak met zijn middelpunt volgens de geprogrammeerde baan, resp. volgens de geprogrammeerde coördinaten.

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



Baanbewegingen met radiuscorrectie: RR en RL

RR Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour
RL Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

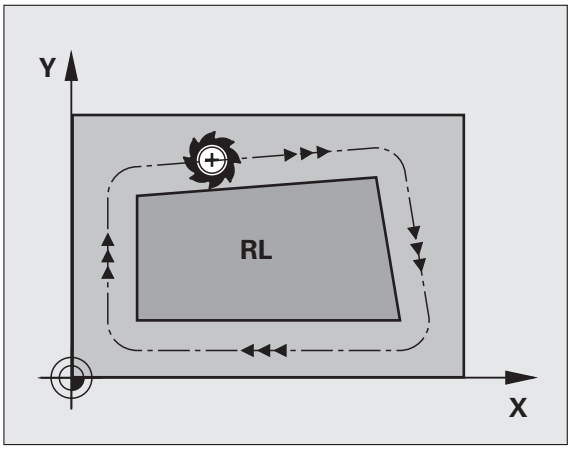
Het gereedschapsmiddelpunt heeft daarbij de afstand van de gereedschapsradius van de geprogrammeerde contour. "Rechts" en "links" duiden de positie aan van het gereedschap in de verplaatsingsrichting langs de werkstukcontour. Zie afbeeldingen.

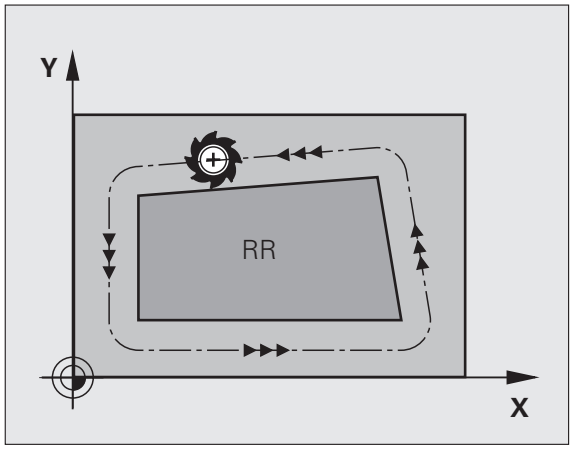
Tussen twee programmaregels met verschillende radiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **R0**) staan.

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 **RR/RL** en bij het opheffen met **R0** positioneert de TNC het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zo voor het eerste contourpunt resp. achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.





Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een **L**-regel ingevoerd. Coördinaten van het eindpunt invoeren en met de ENT-toets bevestigen

```
RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?
```

RL

Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: softkey RL indrukken of

RR

Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey RR indrukken of

ENT

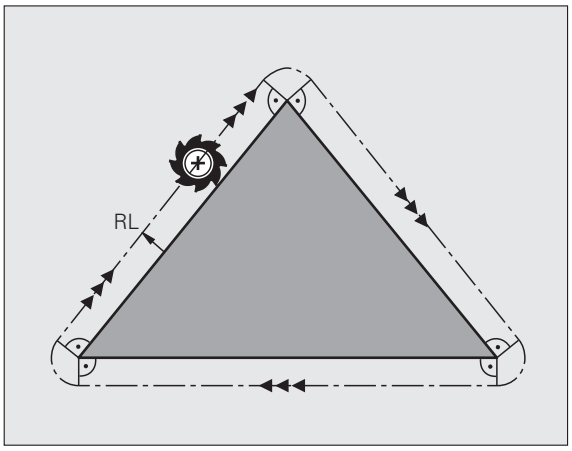
Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie resp. radiuscorrectie opheffen: ENT-toets indrukken

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.

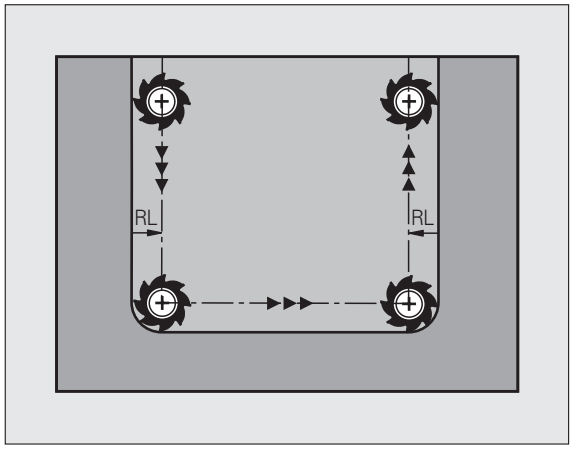


Let op: botsingsgevaar!

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 352.



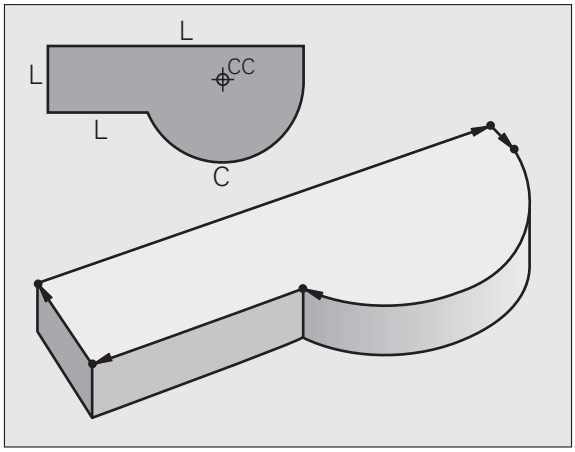
6

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.



Vrije contourprogrammering FK

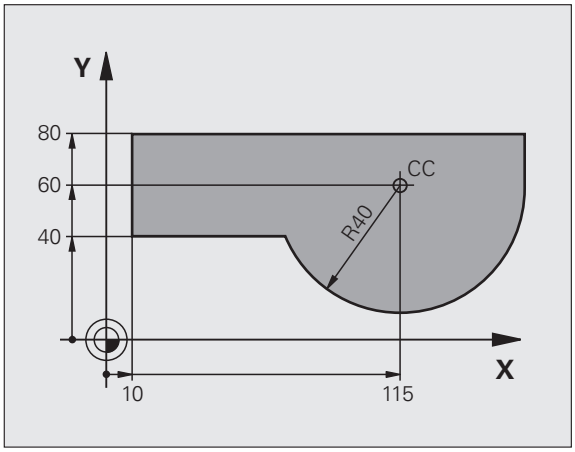
Wanneer geen tekening met op NC afgestemde maatvoering beschikbaar is en de maatgegevens voor het NC-programma onvolledig zijn, dan wordt de werkstukcontour met de vrije contourprogrammering geprogrammeerd. De TNC berekent de ontbrekende gegevens.

Ook met de FK-programmering worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.

Additionele M-functies

Met de additionele functies van de TNC bestuurt u

- de programma-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.

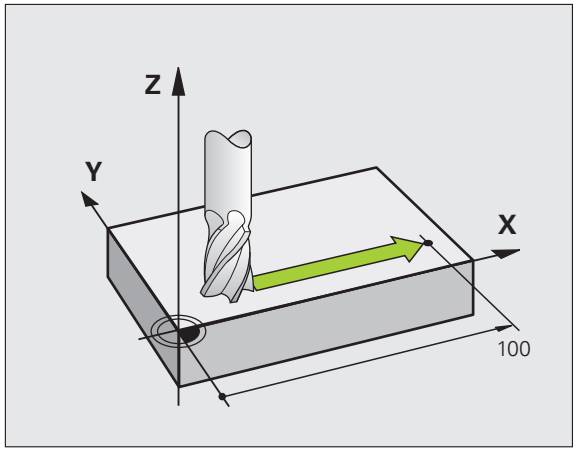
Het programmeren met Q-parameters wordt in hoofdstuk 9 beschreven.

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.

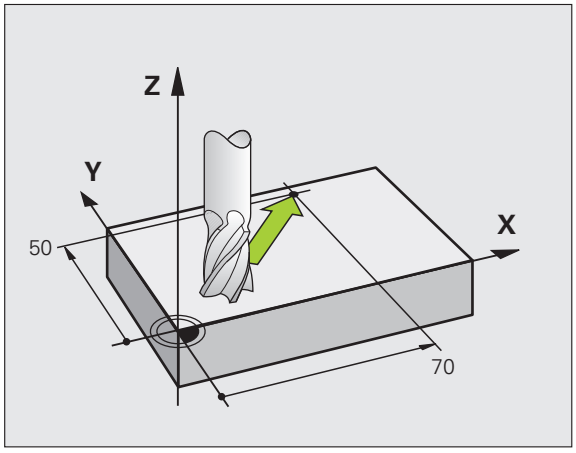
Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk. Bij het programmeren van de baanbeweging gaan we er in principe van uit dat het gereedschap zich verplaatst.

Voorbeeld:

```
50 L X+100
```

50	Regelnr.
L	Baanfunctie "Rechte"
X+100	Coördinaten van het eindpunt

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



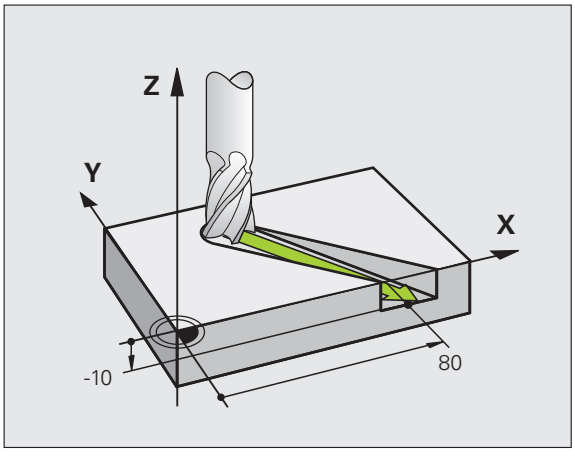
Verplaatsingen in de hoofdvlakken

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

Voorbeeld:

```
L X+70 Y+50
```

Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50. Zie afbeelding



Driedimensionale verplaatsing

De programmaregel bevat drie coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.

Voorbeeld:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

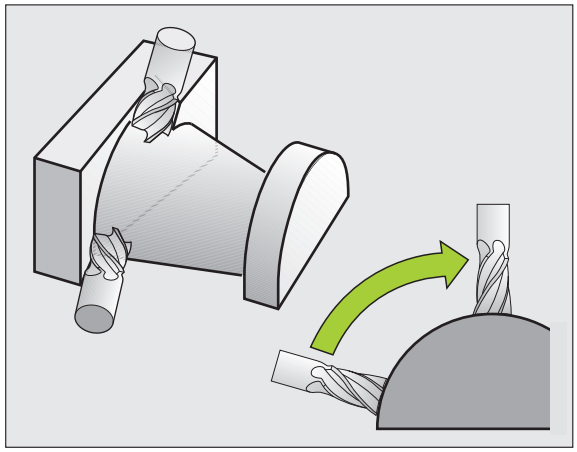
Invoer van meer dan drie coördinaten

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:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

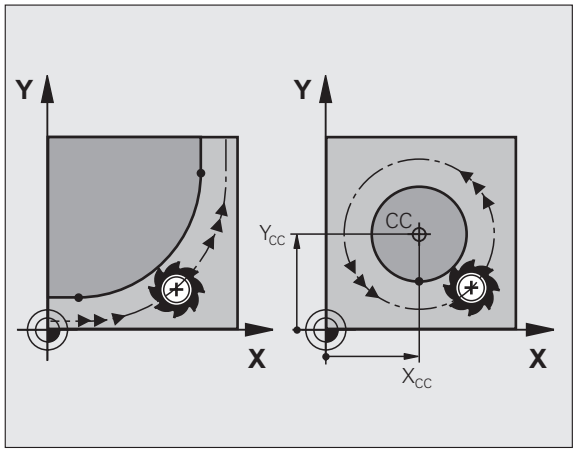


Cirkels en cirkelbogen

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
Z	**XY**, ook UV, XV, UY
Y	**ZX**, ook WU, ZU, WX
X	**YZ**, ook VW, YW, VZ

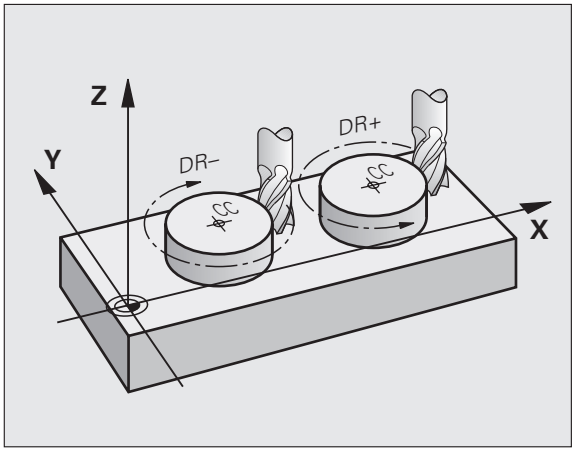


Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie "Bewerkingsvlak zwenken" (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19, BEWERKINGSVLAK), of met Q-parameters (zie "Principe en functie-overzicht", bladzijde 282).

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

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

Rotatie met de klok mee: **DR-**
Rotatie tegen de klok in: **DR+**



Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel (zie "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", bladzijde 208) of in een benaderingsregel (APPR-regel, zie "Contour benaderen en verlaten", bladzijde 200) geprogrammeerd worden.

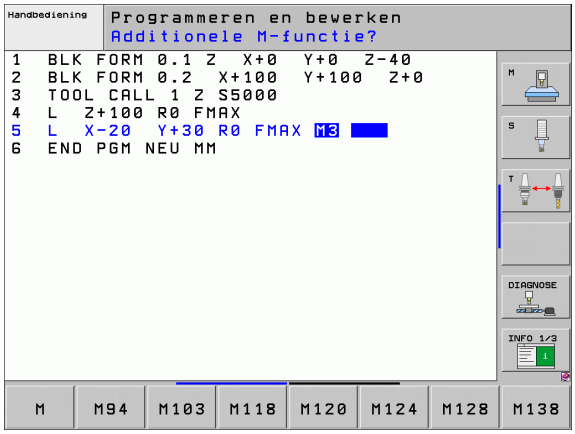
Voorpositioneren

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

Programmaregels met de baanfunctietoetsen maken

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de klaartekstdialoog geopend. De TNC vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de programmaregel aan het bewerkingsprogramma toe.

Voorbeeld – Programmeren van een rechte.



L

Programmeerdialoog openen: bijv. rechte

COÖRDINATEN?

X

Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. -20 in X

COÖRDINATEN?

Y

Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. 30 in Y, met ENT-toets bevestigen

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?

R0

Radiuscorrectie kiezen: bijv. softkey R0 indrukken, het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd

AANZET F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Aanzet invoeren en met de ENT-toets bevestigen: bijv. 100 mm/min. Bij INCH-programmering: invoer van 100 komt overeen met een aanzet van 10 inch/min

F MAX

In ijlgang verplaatsen: softkey FMAX indrukken, of

F AUTO

Met de aanzet verplaatsen die in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerd is: softkey FAUTO indrukken

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

3 ENT

Additionele functie, bijv. M3, invoeren en de dialoog met de ENT-toets afsluiten

Regel in het bewerkingsprogramma

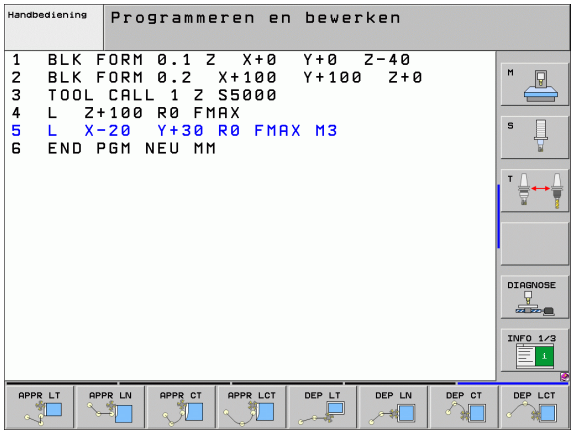
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Contour benaderen en verlaten

Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

De functies APPR (Engels: approach = benaderen) en DEP (Engels: departure = verlaten) worden met de APPR/DEP-toets geactiveerd. Daarna kunnen de onderstaande baanvormen via softkeys worden gekozen:

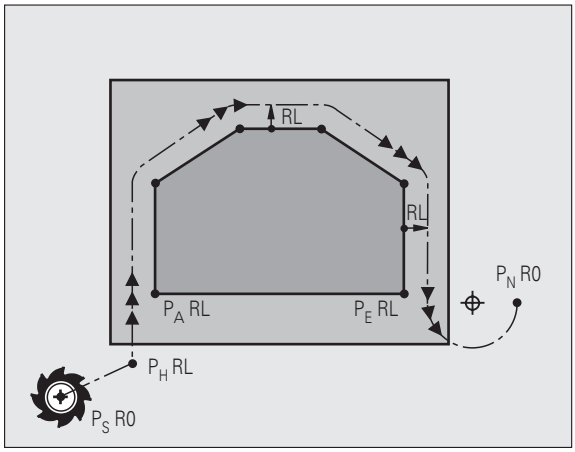
Functie	Benaderen	Verlaten
Rechte met tangentiële aansluiting		
Rechte loodrecht op het contourpunt		
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting		
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentieel aansluitende rechte		



Schroeflijn benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een schroeflijn (helix) verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de schroeflijn en sluit zo via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie APPR CT of DEP CT.

Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten



- Startpunt P_S
  Deze positie moet direct vóór de APPR-regel worden geprogrammeerd. P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (R0) worden benaderd.
- Hulppunt P_H
  Het benaderen en verlaten gaat bij sommige baanvormen via een hulppunt P_H, dat de TNC uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent. De TNC verplaatst zich van de actuele positie naar het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet. Wanneer u in de laatste positioneerregel vóór de benaderingsfunctie **FMAX** (positioneren met ijlgang) hebt geprogrammeerd, benadert de TNC ook het hulppunt P_H met ijlgang.
- Eerste contourpunt P_A en laatste contourpunt P_E
  Het eerste contourpunt P_A wordt geprogrammeerd in de APPR-regel, het laatste contourpunt P_E met een willekeurige baanfunctie. Wanneer de APPR-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar P_H en vervolgens in de gereedschapsas naar de ingevoerde diepte.
- Eindpunt P_N
  De positie P_N ligt buiten de contour en volgt uit de gegevens in de DEP-regel. Wanneer de DEP-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar P_H en vervolgens in de gereedschapsas naar de ingevoerde hoogte.

Korte omschrijving	Betekenis
APPR	Engels APPRoach = benaderen
DEP	Engels DEParture = verlaten
L	Engels Line = rechte
C	Engels Circle = cirkel
T	Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang)
N	Normaal (loodrecht)

Bij het positioneren van de actuele positie naar hulppunt P_H controleert de TNC niet of de geprogrammeerde contour beschadigd wordt. Controleer dit met behulp van de grafische testweergave!

Bij de functies APPR LT, APPR LN en APPR CT verplaatst de TNC zich van de actuele positie naar hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang. Bij de functie APPR LCT benadert de TNC hulppunt P_H met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer vóór de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Poolcoördinaten

De contourpunten voor de volgende functies t.b.v. het benaderen en verlaten kunnen tevens via de poolcoördinaten worden geprogrammeerd:

- APPR LT wordt APPR PLT
- APPR LN wordt APPR PLN
- APPR CT wordt APPR PCT
- APPR LCT wordt APPR PLCT
- DEP LCT wordt DEP PLCT

Druk hiervoor op de oranje toets P, nadat u met de softkey een functie voor het benaderen of verlaten gekozen hebt.

Radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt samen met het eerste contourpunt P_A in de APPR-regel geprogrammeerd. De DEP-regels heffen de radiuscorrectie automatisch op!

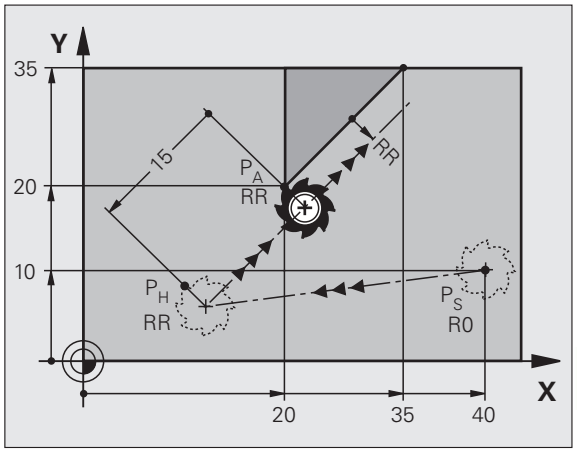
Benaderen zonder radiuscorrectie: wanneer in de APPR-regel R0 wordt geprogrammeerd, verplaatst de TNC het gereedschap als een gereedschap met R = 0 mm en radiuscorrectie RR! Hierdoor wordt bij de functies APPR/DEP LN en APPR/DEP CT de richting vastgelegd waarin de TNC het gereedschap naar de contour toe en van de contour af verplaatst. Bovendien moeten in de eerste verplaatsingsregel na APPR beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd

Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P_A via een rechte tangentieel benaderd. Hulppunt P_H heeft afstand LEN tot het eerste contourpunt P_A.

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LT openen:

- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- LEN: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
- Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking



NC-voorbeeldregels

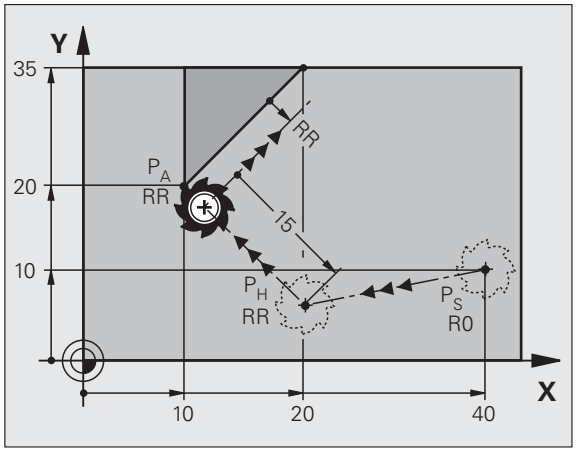
`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
`8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100`	P_A met radiuscorr. RR, afstand P_H tot P_A: LEN=15
`9 L X+35 Y+35`	Eindpunt van het eerste contourelement
`10 L ...`	Volgend contourelement

Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P_A via een rechte loodrecht benaderd. Hulppunt P_H heeft afstand LEN + gereedschapsradius tot het eerste contourpunt P_A.

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LN openen:

- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- Lengte: afstand van hulppunt P_H. LEN altijd positief invoeren!
- Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking



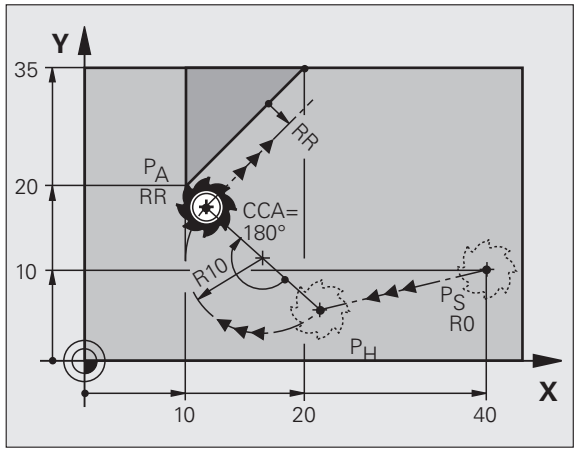
NC-voorbeeldregels

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
`8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100`	P_A met radiuscorr. RR
`9 L X+20 Y+35`	Eindpunt van het eerste contourelement
`10 L ...`	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangentieel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt P_A.

De cirkelbaan van P_H naar P_A wordt vastgelegd door radius R en middelpuntshoek CCA. De rotatierichting van de cirkelbaan wordt door het verloop van het eerste contourelement bepaald.



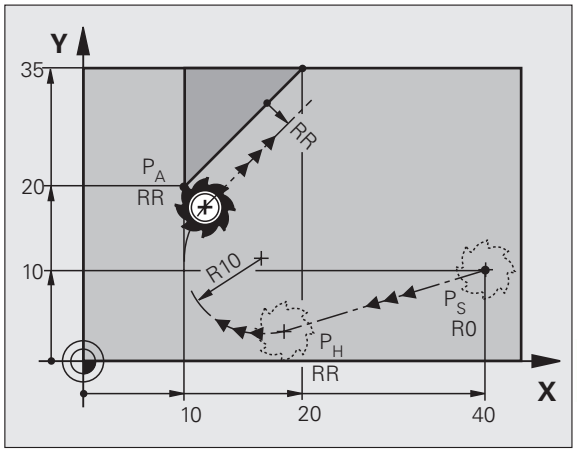
- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR CT openen:

  - Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
  - Radius R van de cirkelbaan
    - Benaderen aan de zijkant van het werkstuk die door de radiuscorrectie gedefinieerd is: R positief invoeren
    - Benaderen vanaf de zijkant van het werkstuk: R negatief invoeren
  - Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan
    - CCA alleen positief invoeren
    - Maximale invoerwaarde: 360°
  - Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking

NC-voorbeeldregels

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
`8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100`	P_A met radiuscorr. RR, radius R=10
`9 L X+20 Y+35`	Eindpunt van het eerste contourelement
`10 L ...`	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT



De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P_A via een cirkelbaan benaderd. De in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet is actief voor de totale afstand die de TNC in de startregel aflegt (baan P_S – P_A).

Wanneer u in de startregel alle drie hoofdascoördinaten X, Y en Z hebt geprogrammeerd, dan verplaatst zich de TNC van de vóór de APPR-regel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt P_H en daarop aansluitend van P_H naar P_A alleen in het bewerkingsvlak.

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte P_S – P_H als op het eerste contourelement tangentieel aan. Zo wordt deze door de radius R eenduidig vastgelegd.

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LCT openen:

  - Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
  - Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren
  - Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking

NC-voorbeeldregels

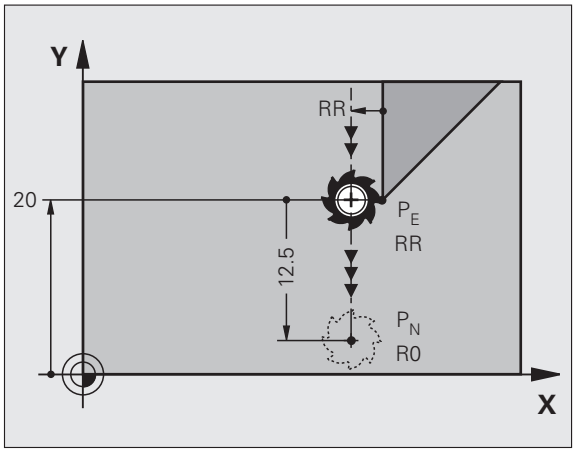
`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
`8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100`	P_A met radiuscorr. RR, radius R=10
`9 L X+20 Y+35`	Eindpunt van het eerste contourelement
`10 L ...`	Volgend contourelement

Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De rechte ligt in het verlengde van het laatste contourelement. P_N bevindt zich op afstand LEN van P_E.

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LT openen:

- LEN: afstand van het eindpunt P_N van het laatste contourelement P_E invoeren



NC-voorbeeldregels

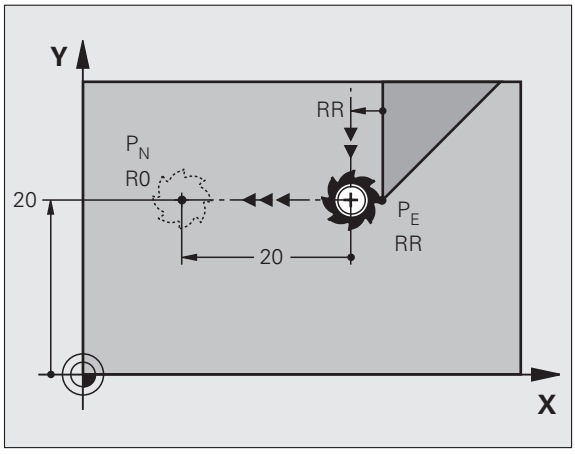
`23 L Y+20 RR F100`	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
`24 DEP LT LEN12.5 F100`	Over afstand LEN=12,5 mm verlaten
`25 L Z+100 FMAX M2`	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De rechte verlaat het laatste contourpunt P_E loodrecht. P_N bevindt zich op afstand $_{LEN}$ + gereedschapsradius van PE.

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LN openen:

- LEN: afstand van het eindpunt P_N invoeren
  Belangrijk: LEN positief invoeren!



NC-voorbeeldregels

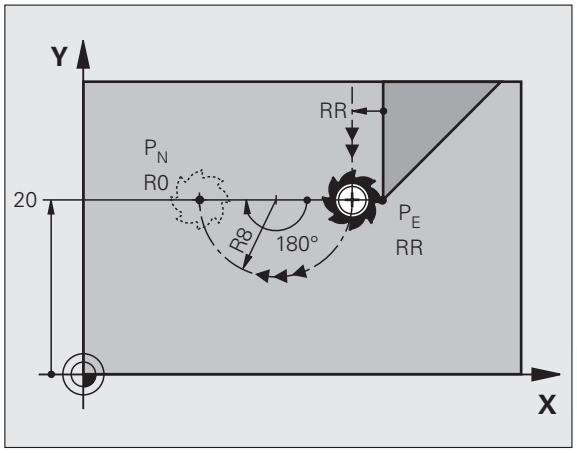
`23 L Y+20 RR F100`	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
`24 DEP LN LEN+20 F100`	Over afstand LEN = 20 mm loodrecht contour verlaten
`25 L Z+100 FMAX M2`	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N. De cirkelbaan sluit tangentieel aan op het laatste contourelement.

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP CT openen:

- Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan
- Radius R van de cirkelbaan
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R positief invoeren.
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de **tegenovergestelde** zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R negatief invoeren.



NC-voorbeeldregels

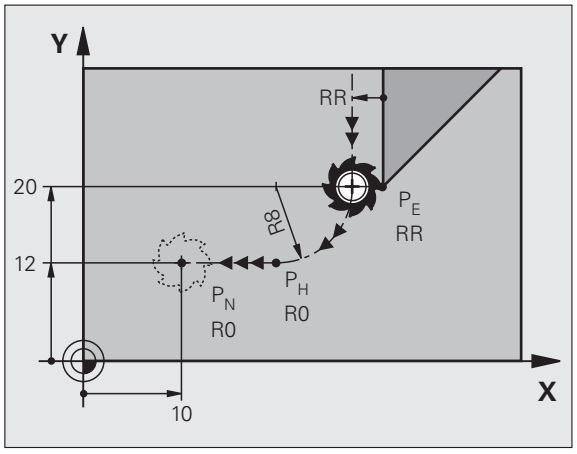
`23 L Y+20 RR F100`	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
`24 DEP CT CCA 180 R+8 F100`	Middelpuntshoek=180°,
	Cirkelbaanradius=8 mm
`25 L Z+100 FMAX M2`	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar een hulppunt P_H. Van daaruit wordt het via een rechte naar eindpunt P_N verplaatst. Het laatste contourelement en de rechte van P_H – P_N hebben tangentiële overgangen met de cirkelbaan. Zo wordt de cirkelbaan door de radius R eenduidig vastgelegd.

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LCT openen:

- Coördinaten van eindpunt P_N invoeren
- Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren



NC-voorbeeldregels

`23 L Y+20 RR F100`	Laatste contourelement: P_E met radiuscorrectie
`24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100`	Coördinaten P_N, cirkelbaanradius=8 mm
`25 L Z+100 FMAX M2`	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

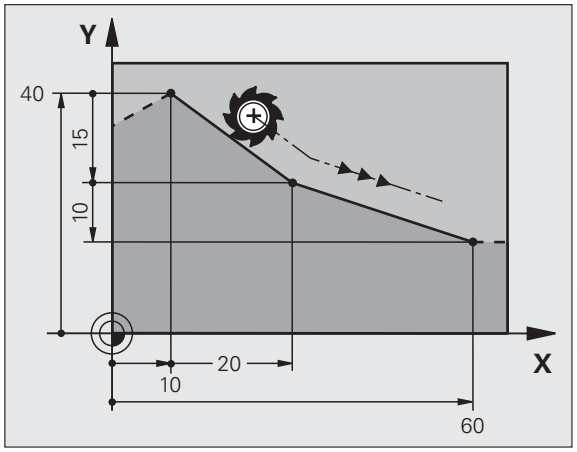
Overzicht van de baanfuncties

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
Vrije contourprogrammering **FK**		Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement	zie "Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK", bladzijde 229	Bladzijde 233

Rechte L

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.

- **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- **Radiuscorrectie RL/RR/R0**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**



NC-voorbeeldregels

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**L**-regel) kan ook met de toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" worden gegenereerd:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- Beeldschermweergave op Programmeren/bewerken zetten
- Programmaregel kiezen waarachter de L-regel moet worden ingevoegd

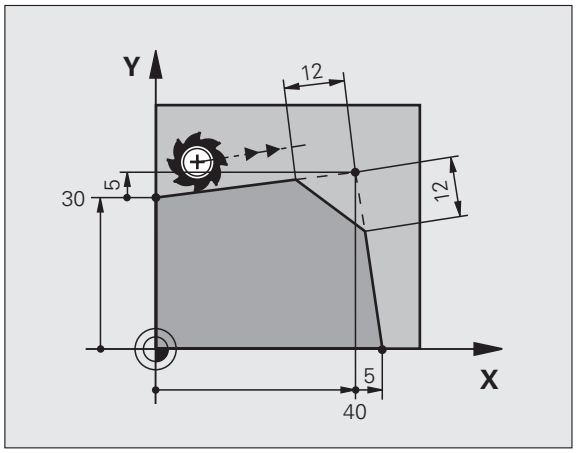
- Toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" indrukken: de TNC genereert een L-regel met de coördinaten van de actuele positie

Het aantal assen dat de TNC in de **L**-regel opslaat, wordt via de MOD-functie vastgelegd (zie "Askeuze voor het genereren van een L-regel", bladzijde 621).

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



CHF

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

NC-voorbeeldregels

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Een contour mag niet met een **CHF**-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

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

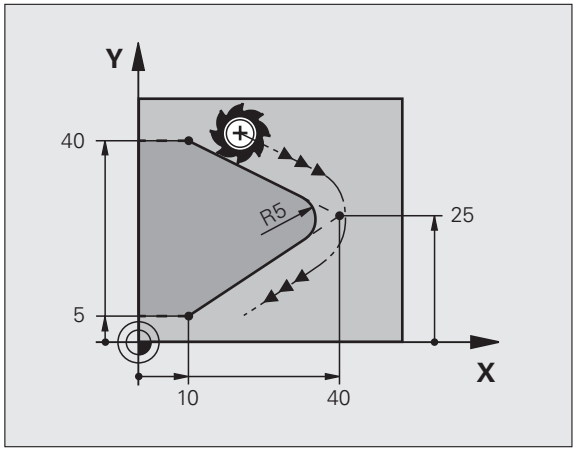
Hoeken afronden RND

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

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die zowel op het voorafgaande als op het volgende contourelement tangentieel aansluit.

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.

- **Afrondingsradius**: radius van de cirkelboog, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de **RND**-regel)



NC-voorbeeldregels

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin 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 **RND**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze **RND**-regel. Daarna geldt weer de voor de **RND**-regel geprogrammeerde aanzet.

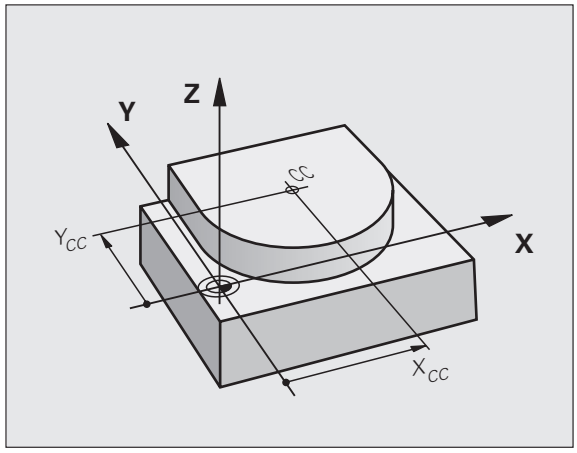
Een RND-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour.

Cirkelmiddelpunt CCI

Van cirkelbanen die met behulp van de C-toets (cirkelbaan C) , 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: geen coördinaten invoeren



NC-voorbeeldregels

```
5 CC X+25 Y+25
```

of

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

De programmaregels 10 en 11 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd. Een cirkelmiddelpunt kan ook voor de additionele assen U, V en W worden vastgelegd.

Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

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

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

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

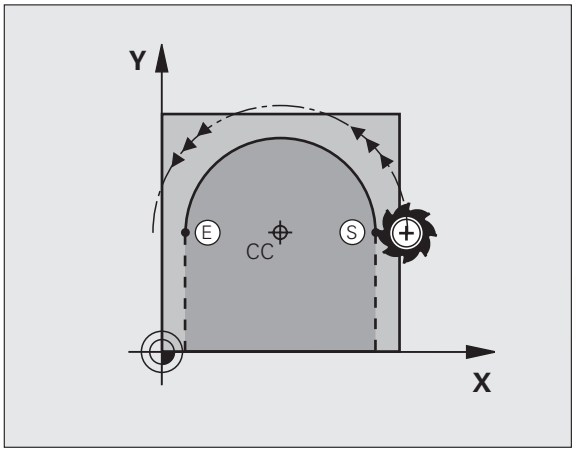
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

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

- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

- **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

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



De TNC voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. Wanneer u cirkels programmeert die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen, bijv. **C Z... X... DR+** bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.

NC-voorbeeldregels

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

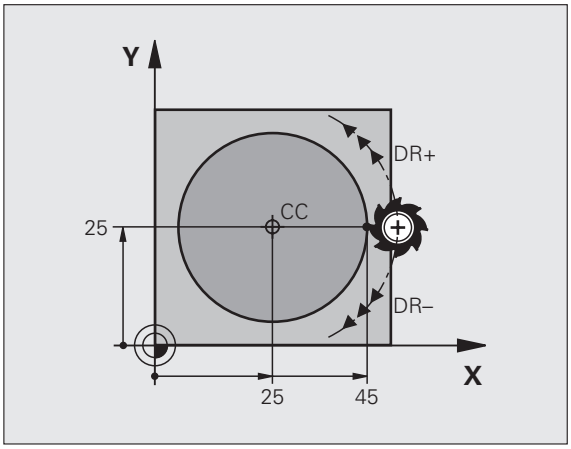
Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.

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

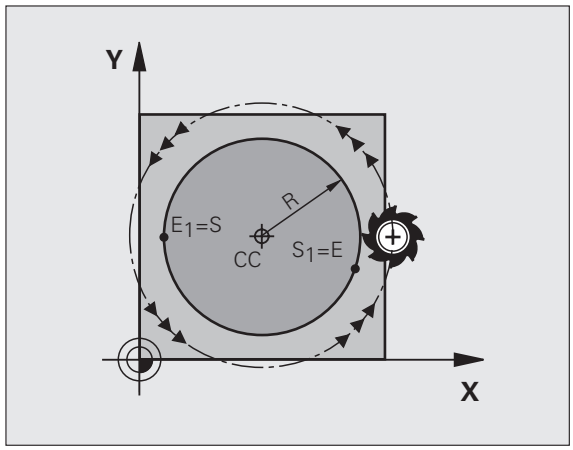
Invoertolerantie: tot 0,016 mm (via MP7431 te kiezen).

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



Cirkelbaan CR met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.



CR

- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- **Radius R**
  Let op: het voorteken legt de grootte van de cirkelboog vast!
- **Rotatierichting DR**
  Let op: het voorteken legt de concave of convexe kromming 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 **DR–** (met radiuscorrectie **RL**)

Concaaf: rotatierichting **DR+** (met radiuscorrectie **RL**)

NC-voorbeeldregels

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BOOG 1)
```

of

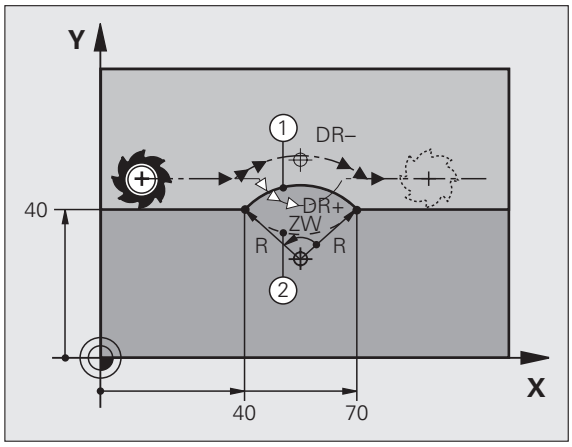
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BOOG 2)
```

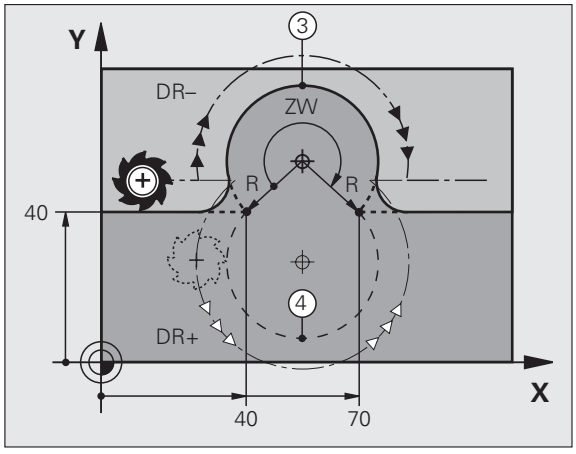
of

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (BOOG 3)
```

of

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (BOOG 4)
```





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

De maximale radius bedraagt 99,9999 m.

Hoekassen A, B en C worden ondersteund.

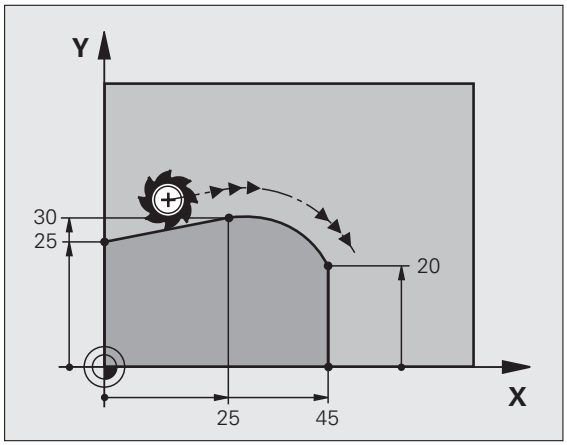
Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Een overgang is "tangentieel", wanneer op het snijpunt van de contourelementen geen knik- of hoekpunt ontstaat, d.w.z. dat de contourelementen vloeiend in elkaar overgaan.

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentieel aansluit, wordt direct voor de **CT**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig

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

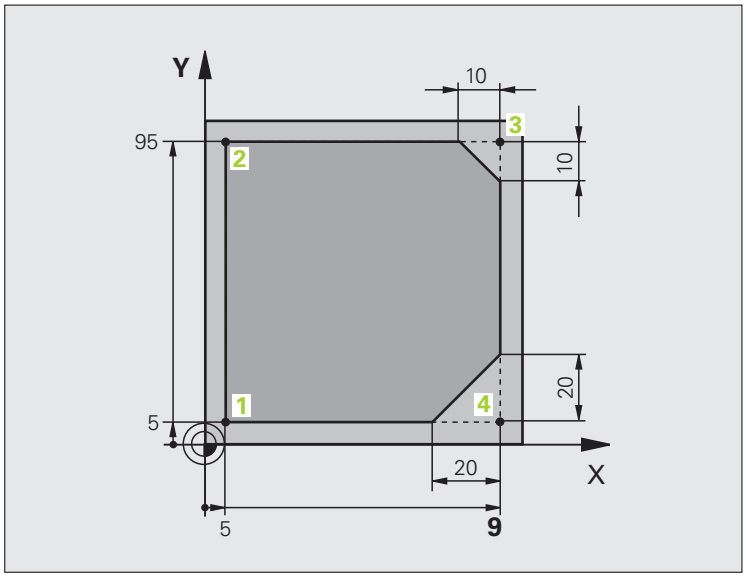


NC-voorbeeldregels

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

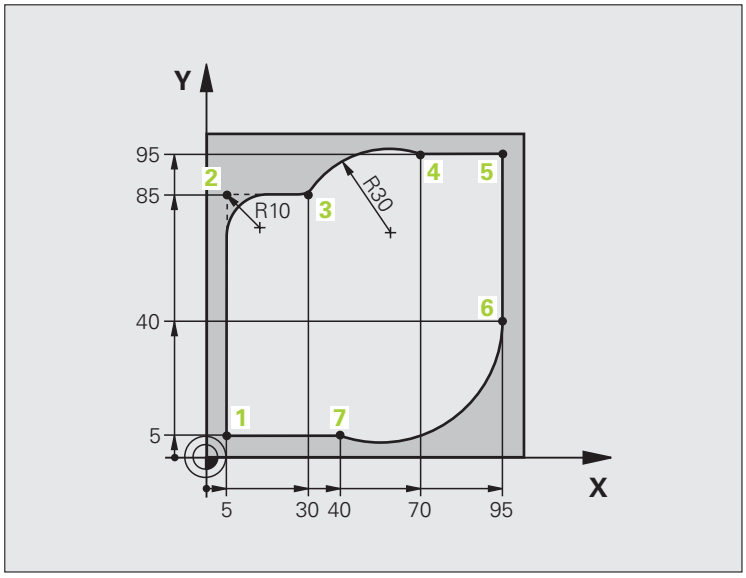
In de **CT**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



`0 BEGIN PGM LINEAR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Gereedschapsdefinitie in het programma
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
`6 L X-10 Y-10 R0 FMAX`	Gereedschap voorpositioneren
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
`8 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300`	Contour op punt 1 benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting
`9 L Y+95`	Punt 2 benaderen
`10 L X+95`	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
`11 CHF 10`	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
`12 L Y+5`	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
`13 CHF 20`	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
`14 L X+5`	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
`15 DEP LT LEN10 F1000`	Contour verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting
`16 L Z+250 R0 FMAX M2`	Gereedschap terugtrekken, einde programma
`17 END PGM LINEAR MM`	

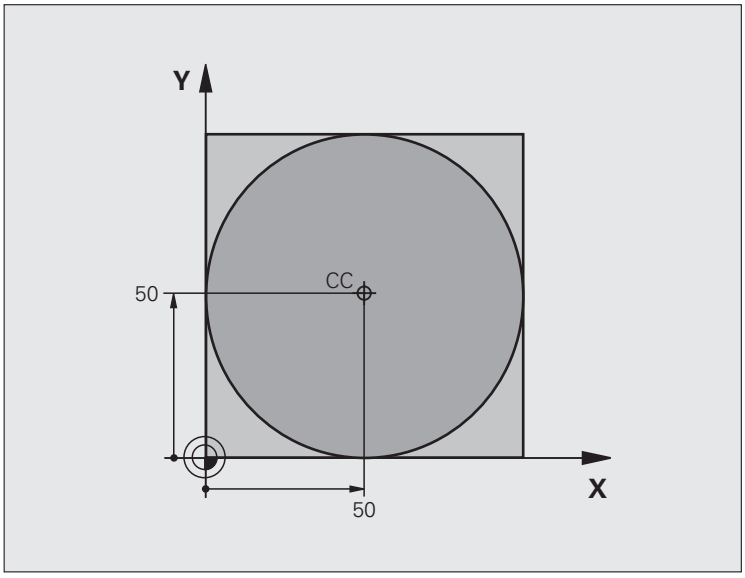
Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



`0 BEGIN PGM CIRCULAR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Gereedschapsdefinitie in het programma
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
`6 L X-10 Y-10 R0 FMAX`	Gereedschap voorpositioneren
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
`8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300`	Contour op punt 1 benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
`9 L X+5 Y+85`	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
`10 RND R10 F150`	Radius met R = 10 mm invoegen, aanzet: 150 mm/min
`11 L X+30 Y+85`	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel met CR
`12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-`	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met CR, radius 30 mm
`13 L X+95`	Punt 5 benaderen
`14 L X+95 Y+40`	Punt 6 benaderen
`15 CT X+40 Y+5`	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, TNC berekent de radius zelf

`16 L X+5`	Laatste contourpunt 1 benaderen
`17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000`	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
`18 L Z+250 R0 FMAX M2`	Gereedschap terugtrekken, einde programma
`19 END PGM CIRCULAR MM`	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Gereedschapsoproep
5 CC X+50 Y+50	Cirkelmiddelpunt definiëren
6 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Startpunt van de cirkel benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
10 C X+0 DR-	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM C-CC MM	

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **PA** en afstand **PR** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **CC** vastgelegd.

Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

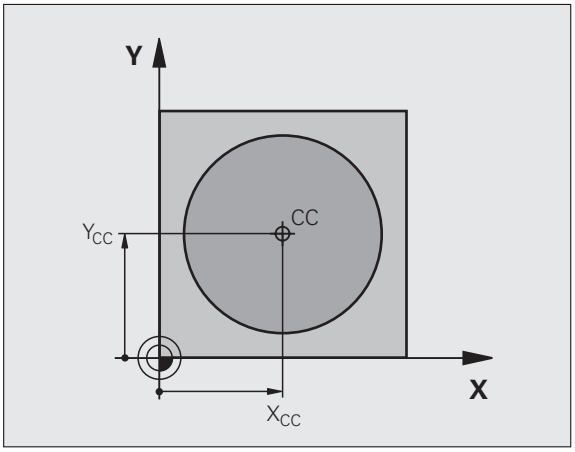
- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte **LP**	+ P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 222
Cirkelboog **CP**	+ P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirkel, rotatierichting	Bladzijde 223
Cirkelboog **CTP**	+ P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 224
Schroeflijn (helix)	+ P	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	Bladzijde 225

Oorsprong poolcoördinaten: Pol CC

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.



- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten 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

```
12 CC X+45 Y+25
```

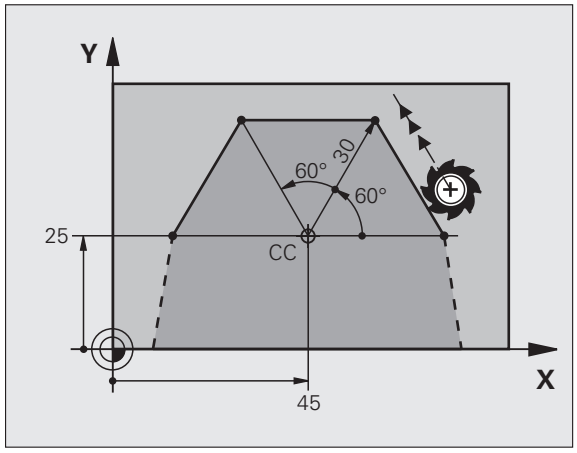
Rechte LP

Het gereedschap verplaatst zich via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.

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

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

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

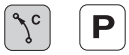


NC-voorbeeldregels

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Cirkelbaan CP om pool CC

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

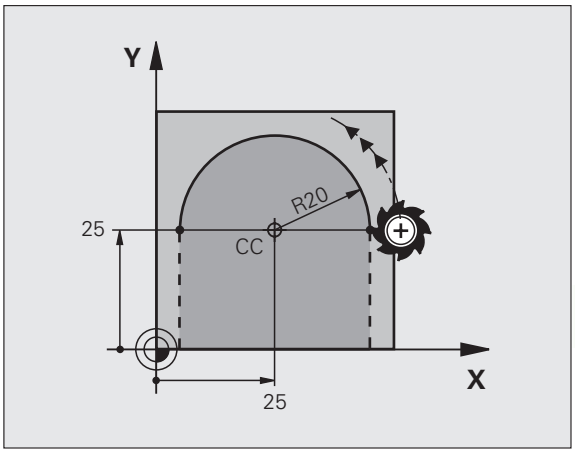


- **Poolcoördinatenhoek PA**: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen –99999,9999° en +99999,9999°
- **Rotatierichting DR**

NC-voorbeeldregels

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Bij incrementele coördinaten moet voor DR en PA hetzelfde voorteken worden ingevoerd.



Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting

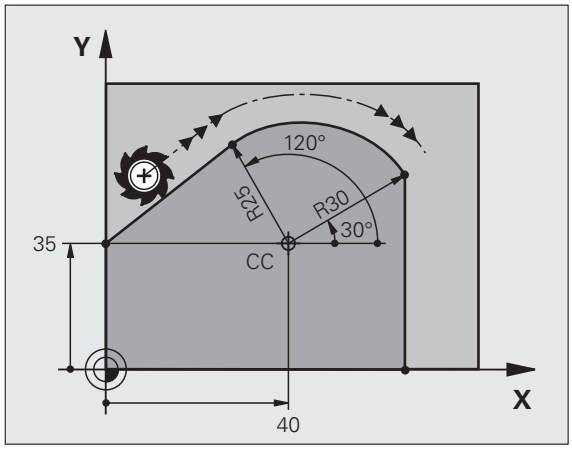
Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die tangentieel op een voorafgaand contourelement aansluit.

- **Poolcoördinatenradius PR**: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **CC**
- **Poolcoördinatenhoek PA**: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan

NC-voorbeeldregels

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

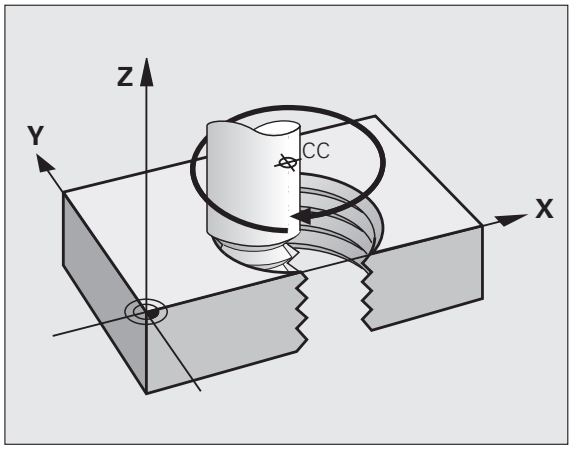
De pool is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!



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 **IPA**	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Vorm van de schroeflijn

De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

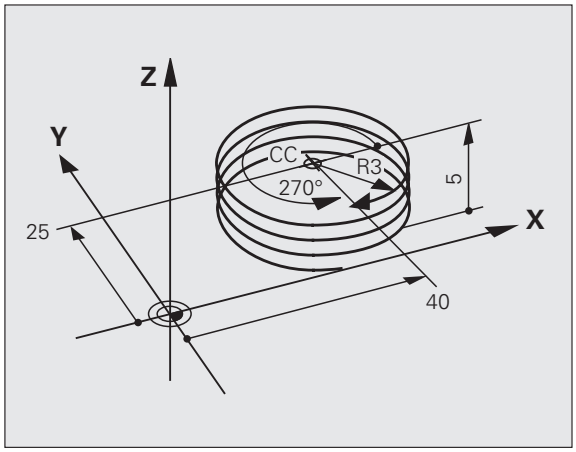
Binnendraad	Werkrichting	Rotatierichting	Radiuscorrectie
rechtse draad	Z+	**DR+**	**RL**
linkse draad	Z+	**DR–**	**RR**
rechtse draad	Z–	**DR–**	**RR**
linkse draad	Z–	**DR+**	**RL**

Buitendraad			
rechtse draad	Z+	**DR+**	**RR**
linkse draad	Z+	**DR–**	**RL**
rechtse draad	Z–	**DR–**	**RL**
linkse draad	Z–	**DR+**	**RR**

Schroeflijn programmeren

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

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

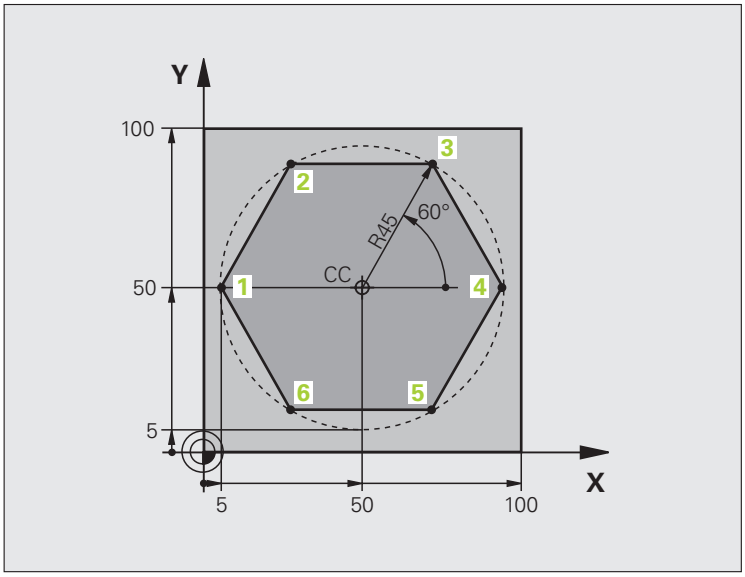


- **Poolcoördinatenhoek**: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst. **Na invoer van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets gekozen.**
- **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- **Rotatierichting DR**
  Schroeflijn met de klok mee: DR–
  Schroeflijn tegen de klok in: DR+
- **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren

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

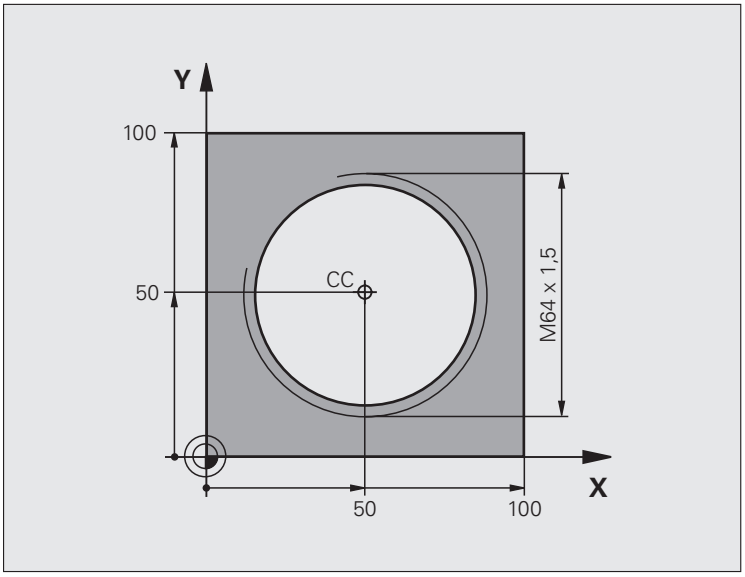
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
5 CC X+50 Y+50	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
6 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Contour op punt 1 benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
10 LP PA+120	Punt 2 benaderen
11 LP PA+60	Punt 3 benaderen
12 LP PA+0	Punt 4 benaderen
13 LP PA-60	Punt 5 benaderen
14 LP PA-120	Punt 6 benaderen
15 LP PA+180	Punt 1 benaderen
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM LINEARPO MM	

Voorbeeld: helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 CC	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Helix maken
11 DEP CT CCA180 R+2	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM HELIX MM	

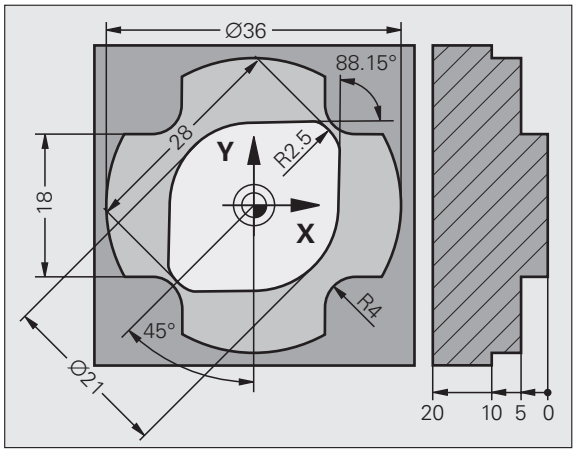
6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK

Basisprincipes

Productietekeningen waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, hebben vaak coördinaatgegevens die niet via de grijze dialoogtoetsen kunnen worden ingevoerd. Zo kunnen bijv.

- bekende coördinaten op het contourelement of in de buurt liggen,
- coördinaatgegevens aan een ander contourelement gerelateerd zijn of
- richtingsgegevens en gegevens over contourverloop bekend zijn.

Zulke gegevens worden direct in de vrije contourprogrammering FK geprogrammeerd. De TNC berekent de contour uit de bekende coördinaatgegevens en ondersteunt de programmeerdialoog met de interactieve grafische weergave van de FK-programmering. De afbeelding rechtsboven toont een maatvoering die het eenvoudigst via de FK-programmering kan worden ingevoerd.



Let op de hieronder omschreven voorwaarden voor de FK-programmering

Contourelementen kunnen met de vrije contourprogrammering alleen in het bewerkingsvlak geprogrammeerd worden. Het bewerkingsvlak wordt in de eerste **BLK FORM**-regel van het bewerkingsprogramma vastgelegd.

Voer voor elk contourelement alle beschikbare gegevens in. Programmeer ook de gegevens in elke regel die u niet wijzigt: niet-geprogrammeerde gegevens gelden als niet bekend!

Q-parameters zijn in alle FK-elementen toegestaan, behalve in elementen met gegevens met verwijzing (bijv. **RX** of **RAN**), dus elementen die gerelateerd zijn aan andere NC-regels.

Wanneer in het programma conventionele en vrije contourprogrammering gecombineerd gebruikt wordt, moet elk FK-contourgedeelte eenduidig bepaald zijn.

De TNC heeft een vast punt nodig van waaruit de berekeningen worden uitgevoerd. Programmeer direct vóór het FK-gedeelte met de grijze dialoogtoetsen een positie die beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevat. In deze regel mogen geen Q-parameters geprogrammeerd worden.

Wanneer de eerste regel in het FK-gedeelte een **FCT**- of **FLT**-regel is, dan moeten daarvoor ten minste twee NC-regels via de grijze dialoogtoetsen geprogrammeerd worden, zodat de benaderingsrichting eenduidig bepaald is.

Een FK-gedeelte mag niet direct na een label **LBL** beginnen.

FK-programma's voor TNC 4xx maken:

Om een TNC 4xx FK-programma's te kunnen laten inlezen die op een iTNC530 gemaakt zijn, moet de volgorde van afzonderlijke FK-elementen in een regel gedefinieerd zijn zoals ze in de softkeybalk zijn opgenomen.

Grafische weergave van de FK-programmering

Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAF. W. worden geselecteerd (zie "Programmeren/bewerken" op bladzijde 79)

Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de TNC de verschillende mogelijkheden in de grafische weergave van de FK-programmering, waaruit de juiste oplossing kan worden gekozen. De grafische weergave van de FK-programmering laat de werkstukcontour met verschillende kleuren zien:

blauw Het contourelement is eenduidig bepaald

groen Met de ingevoerde gegevens zijn meerdere oplossingen mogelijk, kies de juiste uit

rood De ingevoerde gegevens leggen het contourelement nog niet voldoende vast; voer meer gegevens in

Wanneer de gegevens tot meerdere oplossingen leiden en het contourelement groen getoond wordt, dan moet de juiste contour als volgt worden gekozen:

TOON OPLOSSING

▶ Softkey TOON OPLOSSING zo vaak indrukken totdat het juiste contourelement getoond wordt. Gebruik de zoomfunctie (2e softkeybalk), indien mogelijke oplossingen in de standaardweergave niet onderscheiden kunnen worden

OPLOSSING KIEZEN

▶ Het getoonde contourelement komt overeen met de tekening: met softkey OPLOSSING KIEZEN vastleggen

Als een groen weergegeven contour nog niet moet worden vastgelegd, drukt u op de softkey KEUZE BEËINDIGEN, om verder te gaan met de FK-dialoog.

De groen weergegeven contourelementen moeten zo vroeg mogelijk met OPLOSSING KIEZEN worden vastgelegd, om het aantal verschillende oplossingen voor de volgende contourelementen te reduceren.

Uw machinefabrikant kan voor de grafische weergave van de FK-programmering andere kleuren vastleggen.

NC-regels uit een programma dat met PGM CALL wordt opgeroepen, toont de TNC met een andere kleur.

Regelnummers in het grafisch venster weergeven

Om regelnummers in het grafisch venster weer te geven:

TONEN WEGLATEN REGELNR.

▶ Softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten (softkeybalk 3)

FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's

De TNC biedt twee mogelijkheden om FK-programma's naar klaartekstdialoogprogramma's te converteren:

- Het programma zo converteren dat de programmastructuur (herhalingen van programmadelen en oproepen van subprogramma's) behouden blijft. Niet toepasbaar wanneer in de FK-sessie Q-parameterfuncties zijn gebruikt
- Het programma zo converteren dat herhalingen van programmadelen, oproepen van subprogramma's en berekeningen van Q-parameters worden gelineariseerd. Bij het lineariseren schrijft de TNC in plaats van herhalingen van programmadelen en oproepen van subprogramma's de telkens intern af te werken NC-regels naar het gemaakte programma, of berekende waarden die via de berekening van Q-parameters binnen een FK-sessie zijn toegewezen

PGM MGT
▶ Programma kiezen dat u wilt converteren

SPEC FCT
▶ Speciale functies kiezen

PROGRAM-MEER-ONDERST.
▶ Programmeerondersteuning kiezen

PROGRAMMA CONVERTER
▶ Softkeybalk met functies voor het converteren van programma's kiezen

CONVERT. FK->H STRUCTUUR
▶ FK-regels van het gekozen programma converteren. De TNC converteert alle FK-regels naar rechte- (**L**) en cirkelregels (**CC**, **C**), de programmastructuur blijft behouden, of

CONVERT. FK->H LINEAIRE
▶ FK-regels van het gekozen programma converteren. De TNC converteert alle FK-regels naar rechte- (**L**) en cirkelregels (**CC**, **C**), de TNC lineariseert het programma

De bestandsnaam van het door de TNC gemaakte nieuwe bestand, bestaat uit de oude bestandsnaam met de toevoeging **_nc**. Voorbeeld:

- Bestandsnaam van het FK-programma: **HEBEL.H**
- Bestandsnaam van het door de TNC geconverteerde klaartekstdialoogprogramma: **HEBEL_nc.h**

De resolutie van de gemaakte klaartekstdialoogprogramma's is 0,1 µm.

Het geconverteerde programma bevat na de geconverteerde NC-regels het commentaar **SNR** en een nummer. Het nummer geeft het regelnummer van het FK-programma aan waaruit de betreffende klaartekstdialoogregel werd berekend.

FK-dialoog openen

Na het indrukken van de grijze baanfunctietoets FK toont de TNC softkeys waarmee de FK-dialoog kan worden geopend: zie de onderstaande tabel. Om de softkeys weer te deselecteren, moet de toets FK opnieuw worden ingedrukt.

Wanneer de FK-dialoog met één van deze softkeys geopend wordt, dan toont de TNC meer softkeybalken, waarmee bekende coördinaten ingevoerd en richtingsgegevens en gegevens voor het verloop van de contour gemaakt kunnen worden.

FK-element	Softkey
Rechte met tangentiële aansluiting	
Rechte zonder tangentiële aansluiting	
Cirkelboog met tangentiële aansluiting	
Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting	
Pool voor FK-programmering	

Pool voor FK-programmering

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

FPOL

- Dialoog voor de definitie van de pool openen: softkey FPOL indrukken. De TNC toont de as-softkeys van het actieve bewerkingsvlak
- Met deze softkeys de poolcoördinaten invoeren

De pool voor de FK-programmering blijft actief totdat u met FPOL een nieuwe definieert.

Rechten vrij programmeren

Rechte zonder tangentiële aansluiting

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

FL

- Dialoog voor vrije rechte openen: softkey FL indrukken. De TNC toont meer softkeys
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren. De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour rood weer, totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven (zie "Grafische weergave van de FK-programmering", bladzijde 231)

Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey FLT:

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

FLT

- Dialoog openen: softkey FLT indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Cirkelbanen vrij programmeren

Rechte zonder tangentiële aansluiting

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

FC

- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey FC indrukken; de TNC toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren: de grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour rood weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven (zie "Grafische weergave van de FK-programmering", bladzijde 231)

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Wanneer de cirkelbaan tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey FCT:

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

FCT

- Dialoog openen: softkey FCT indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

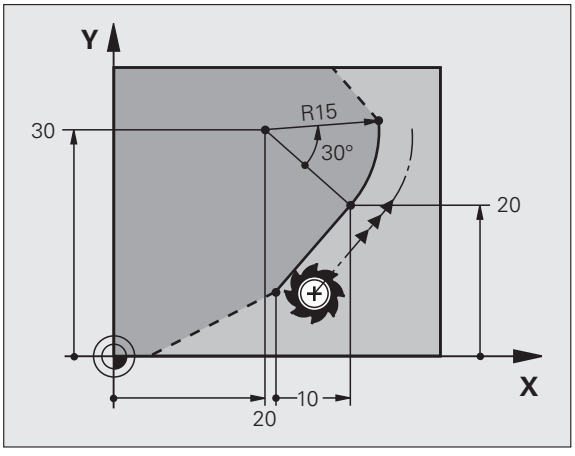
Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

Bekende gegevens	Softkeys
Rechthoekige coördinaten X en Y	
Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL	

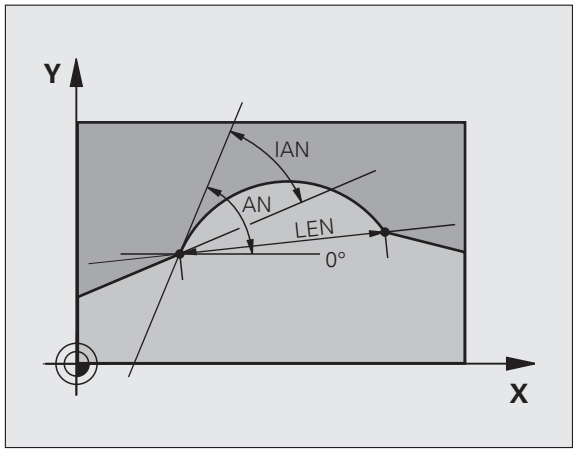
NC-voorbeeldregels

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



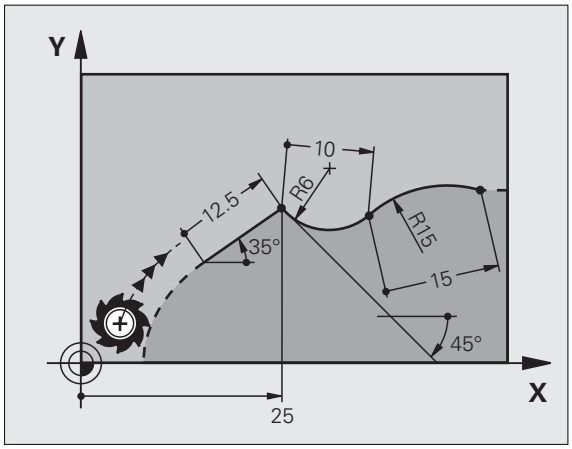
Richting en lengte van contourelementen

Bekende gegevens	Softkeys
Lengte van de rechten	
Hellingshoek van de rechten	
Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte	
Hellingshoek AN van de intree-raaklijn	
Middelpuntshoek van het cirkelbooggedeelte	



NC-voorbeeldregels

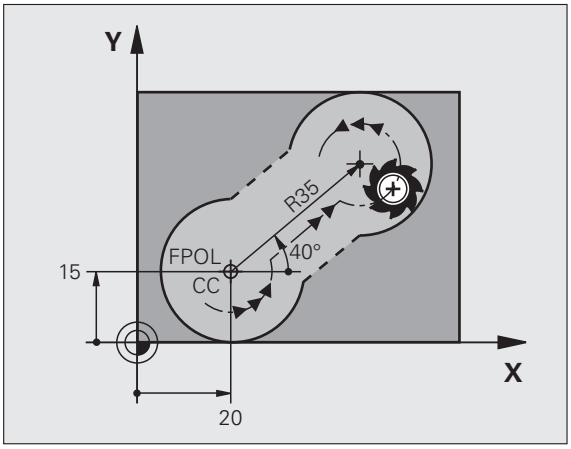
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

Voor vrij programmeerbare cirkelbanen berekent de TNC uit de door u opgegeven gegevens een cirkelmiddelpunt. Hiermee kan ook met FK-programmering een volledige cirkel in een regel worden geprogrammeerd.

Als het cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten moet worden gedefinieerd, moet de pool in plaats van met CC met de functie FPOL gedefinieerd worden. FPOL blijft tot en met de volgende regel met FPOL actief en wordt door rechthoekige coördinaten vastgelegd.



Een conventioneel geprogrammeerd of een berekend cirkelmiddelpunt is in een nieuw FK-gedeelte niet meer als pool of cirkelmiddelpunt actief: wanneer conventioneel geprogrammeerde poolcoördinaten gerelateerd zijn aan een pool die vooraf in een CC-regel is vastgelegd, dan moet deze pool na het FK-gedeelte opnieuw met een CC-regel worden vastgelegd.

Bekende gegevens	Softkeys
Middelpunt in rechthoekige coördinaten	
Middelpunt in poolcoördinaten	
Rotatierichting van de cirkelbaan	
Radius van de cirkelbaan	

NC-voorbeeldregels

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Gesloten contouren

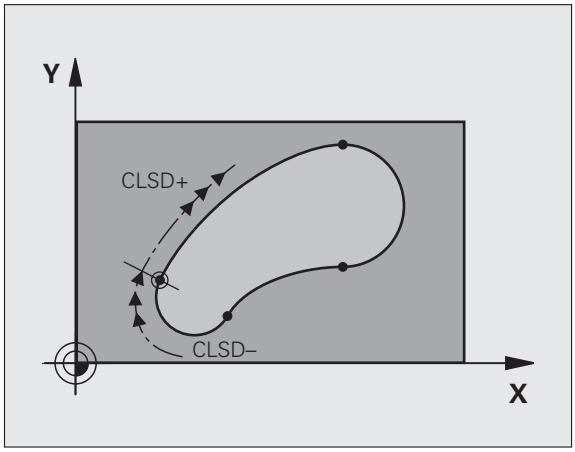
Met de softkey CLSD worden het begin en het einde van een gesloten contour gemarkeerd. Hierdoor wordt voor het laatste contourelement het aantal mogelijke oplossingen gereduceerd.

CLSD wordt additioneel bij een ander contourgegeven in de eerste en laatste regel van een FK-gedeelte ingevoerd.

Contourbegin: CLSD+
Contoureinde: CLSD–

NC-voorbeeldregels

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



Hulppunten

Zowel voor vrije rechten als voor vrije cirkelbanen kunnen coördinaten voor hulppunten op of naast de contour worden ingevoerd.

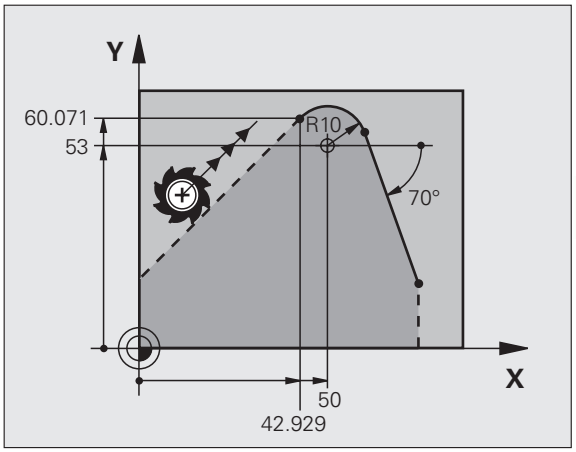
Hulppunten op een contour

De hulppunten bevinden zich direct op de rechte resp. op het verlengde van de rechte of direct op de cirkelbaan.

Bekende gegevens	Softkeys
X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	
Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	
X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	
Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	

Hulppunten naast een contour

Bekende gegevens	Softkeys
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naasteen rechte	
Afstand van hulppunt tot rechte	
X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan	
Afstand van hulppunt tot cirkelbaan	

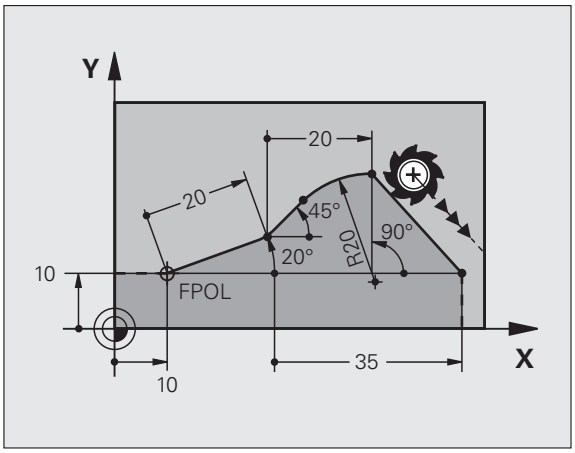


NC-voorbeeldregels

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Gegevens met verwijzing

Gegevens met verwijzing zijn gegevens die aan een ander contourelement zijn gerelateerd. Softkeys en programmawoorden voor **g**egevens met verwijzing beginnen met een **"R"**. De afbeelding rechts toont maatgegevens die als gegevens met verwijzing moeten worden geprogrammeerd.



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Het contourelement waarvan u het regelnummer opgeeft, mag niet meer dan 64 positioneerregels vóór de regel staan waarin de verwijzing wordt geprogrammeerd.

Als een regel gewist wordt waarnaar verwezen is, komt de TNC met een foutmelding. Wijzig het programma voordat u deze regel wist.

Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten

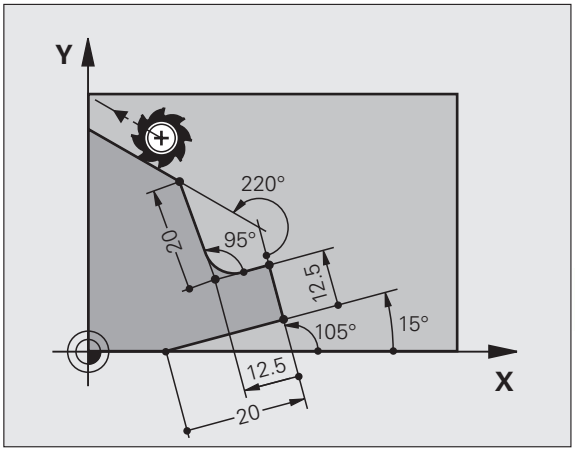
Bekende gegevens	Softkeys	
Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N	RX N...	RY N...
Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N	RPR N...	RPA N...

NC-voorbeeldregels

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Gegevens met verwijzing naar regel N: richting en afstand van het contourelement

Bekende gegevens	Softkey
Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement	RAN N...
Rechte parallel aan een ander contourelement	PAR N...
Afstand tussen rechte en parallel contourelement	DP

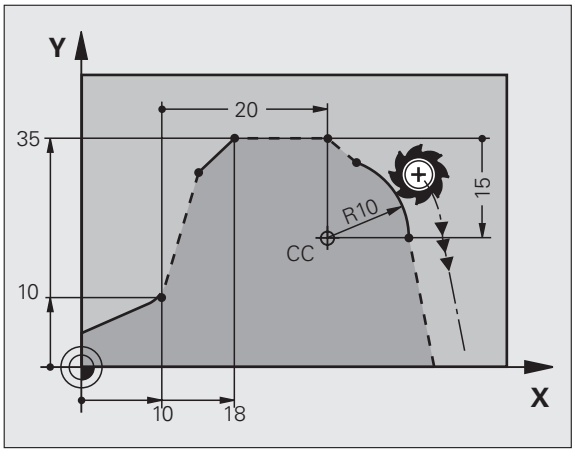


NC-voorbeeldregels

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Gegevens met verwijzing naar regel N: cirkelmiddelpunt CC

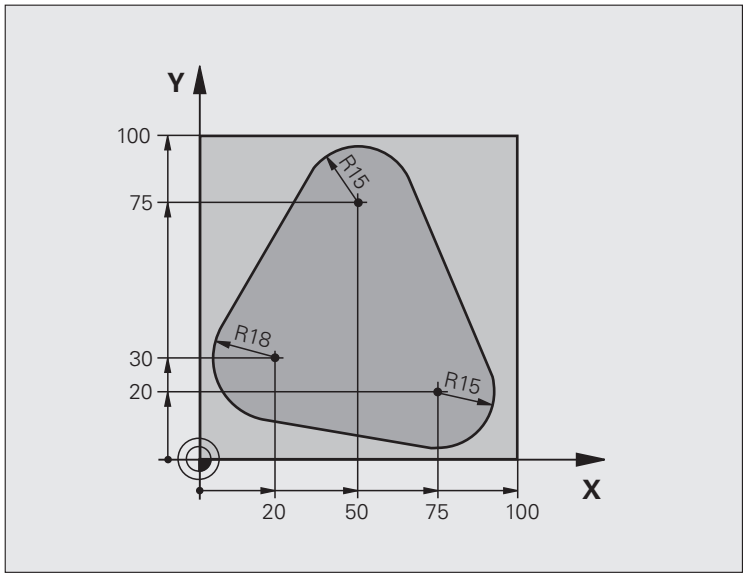
Bekende gegevens	Softkey	
Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N	RCCX N...	RCCY N...
Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N	RCCPR N...	RCCPA N...



NC-voorbeeldregels

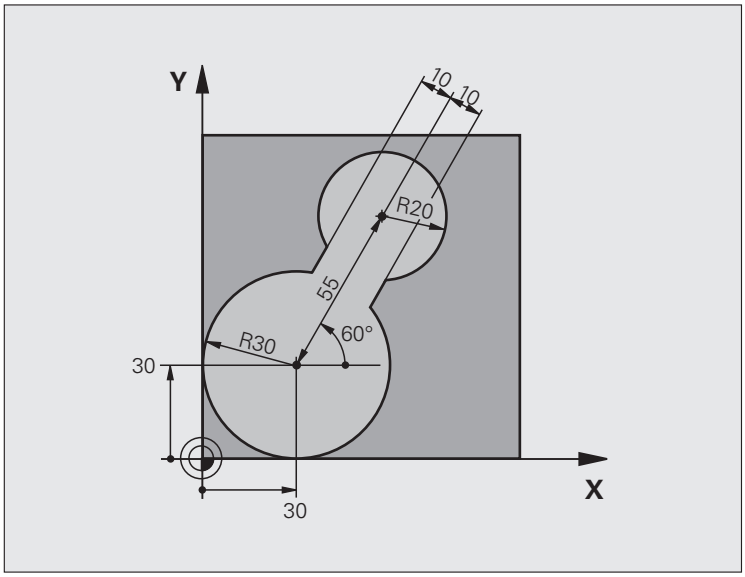
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Voorbeeld: FK-programmering 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-gedeelte:
10 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM FK1 MM	

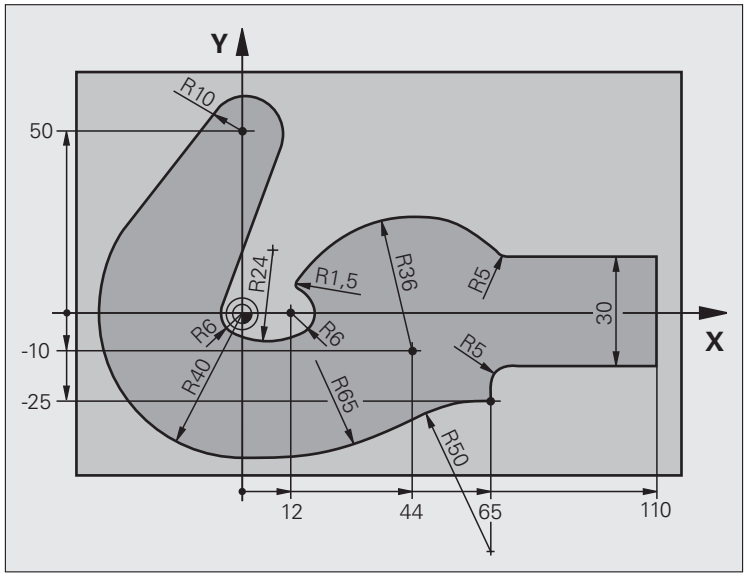
Voorbeeld: FK-programmering 2



`0 BEGIN PGM FK2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+2`	Gereedschapsdefinitie
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken
`6 L X+30 Y+30 R0 FMAX`	Gereedschap voorpositioneren
`7 L Z+5 R0 FMAX M3`	Gereedschapsas voorpositioneren
`8 L Z-5 R0 F100`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen

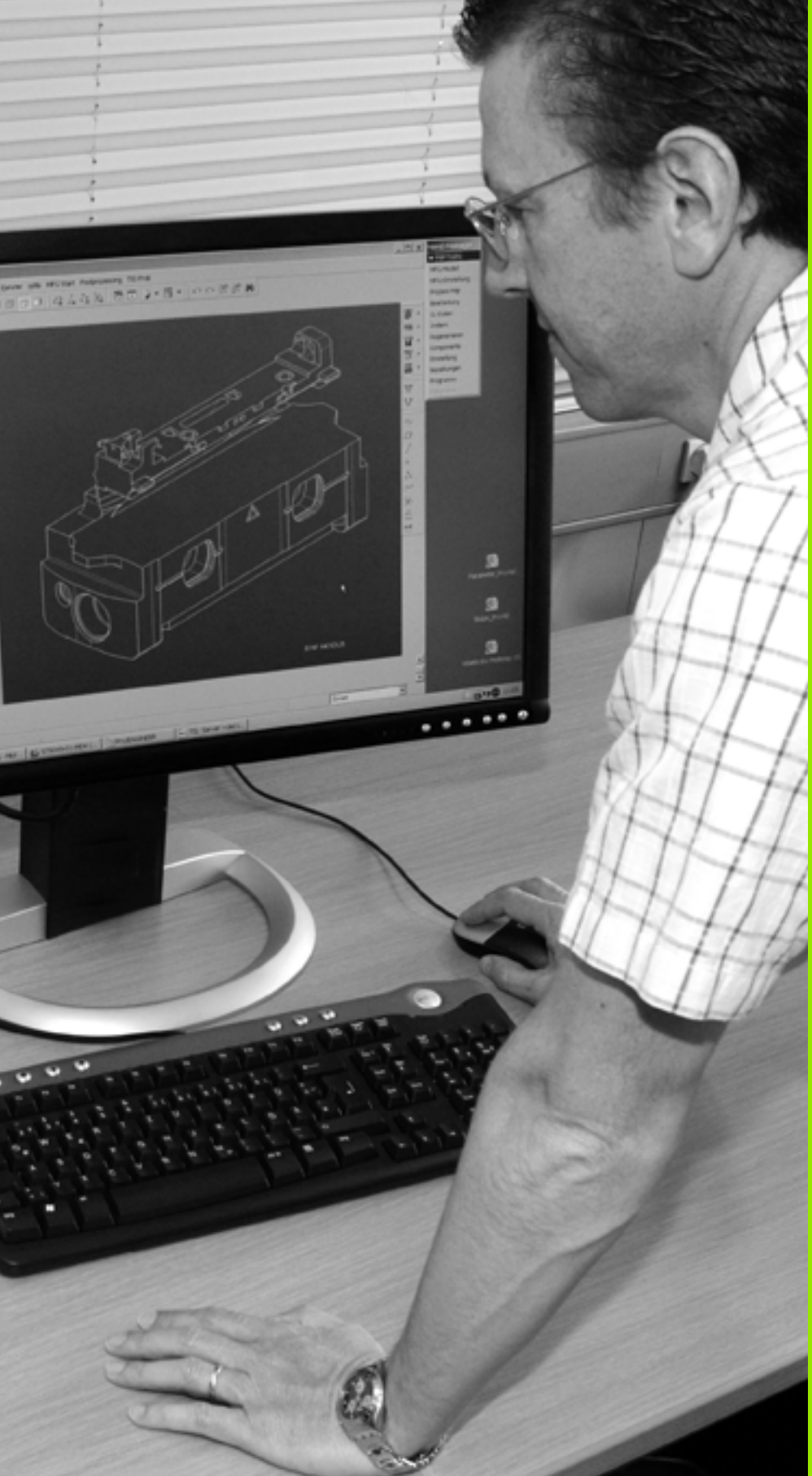
9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
10 FPOL X+30 Y+30	FK-gedeelte:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM FK2 MM	

Voorbeeld: FK-programmering 3



`0 BEGIN PGM FK3 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+3`	Gereedschapsdefinitie
`4 TOOL CALL 1 Z S4500`	Gereedschapsoproep
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken
`6 L X-70 Y+0 R0 FMAX`	Gereedschap voorpositioneren
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen

`8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250`	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
`9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0`	FK-gedeelte:
`10 FLT`	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
`11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50`	
`12 FLT`	
`13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0`	
`14 FCT DR+ R24`	
`15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0`	
`16 FSELECT 2`	
`17 FCT DR- R1.5`	
`18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10`	
`19 FSELECT 2`	
`20 FCT DR+ R5`	
`21 FLT X+110 Y+15 AN+0`	
`22 FL AN-90`	
`23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30`	
`24 RND R5`	
`25 FL X+65 Y-25 AN-90`	
`26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75`	
`27 FCT DR- R65`	
`28 FSELECT 1`	
`29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0`	
`30 FSELECT 4`	
`31 DEP CT CCA90 R+5 F1000`	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
`32 L X-70 R0 FMAX`	
`33 L Z+250 R0 FMAX M2`	Gereedschap terugtrekken, einde programma
`34 END PGM FK3 MM`	



7

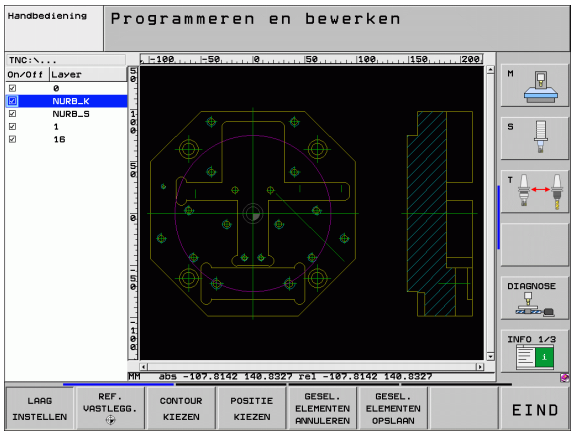
Programmeren: gegevensovername uit DXF-bestanden

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 vóór het inlezen in de TNC erop dat de bestandsnaam van het DXF-bestand geen spaties of niet-toegestane speciale tekens bevat (zie "Namen van bestanden" op bladzijde 112).

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

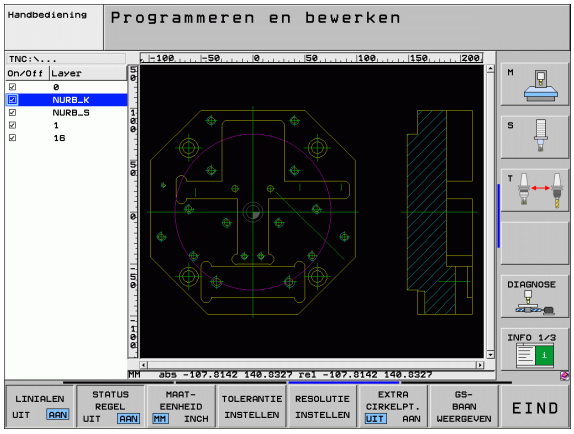
▶ Alle DXF-bestanden laten weergeven: softkey TOON DXF indrukken

▶ 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
Liniaal weergeven/niet weergeven: de TNC toont de liniaal 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
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

Instelling	Softkey
Modus voor het overnemen van punten: vastleggen of de TNC bij het kiezen van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap moet weergeven of niet.	SHOW TOOL PATH

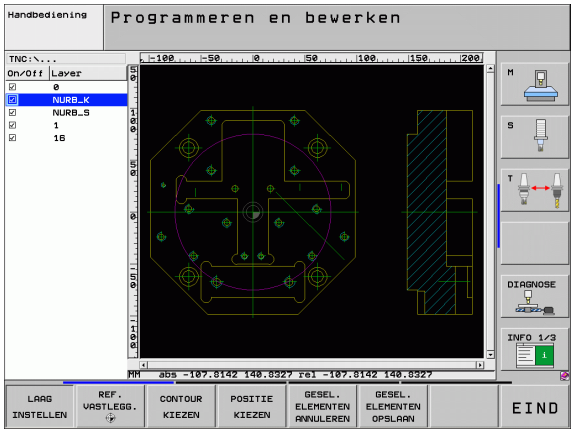
Bedenk dat u de juiste maateenheid moet instellen, omdat het DXF-bestand deze informatie niet bevat.

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.

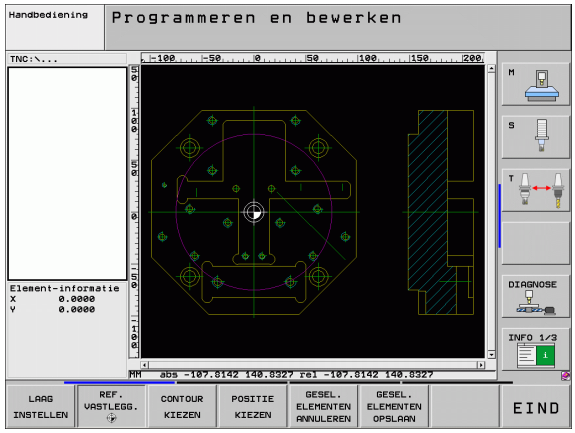
U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur deze in verschillende lagen heeft opgeslagen.

LAAG INSTELLEN

- Wanneer deze nog niet actief is, de modus voor het instellen van de laag kiezen: de TNC toont in het linker venster 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

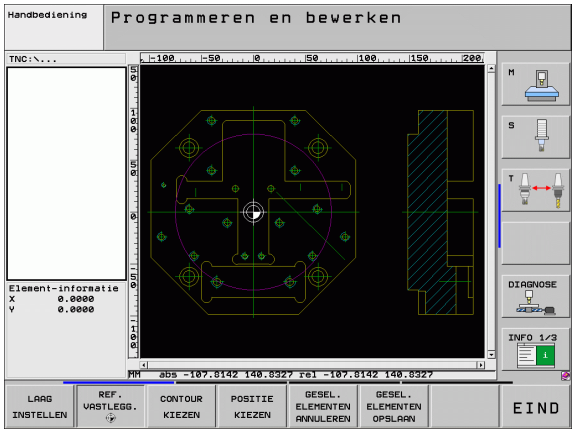
De TNC berekent het snijpunt van twee elementen ook wanneer dit in het verlengde van een element ligt.

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.



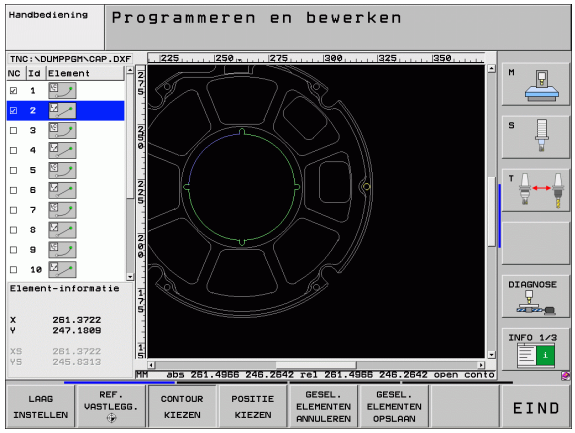
Contour kiezen en opslaan

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 wordt weergegeven en het rechtervenster is actief voor de contourselectie
- Als u een contourelement wilt kiezen: met de linkermuisknop op het gewenste contourelement klikken. De TNC geeft het geselecteerde 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

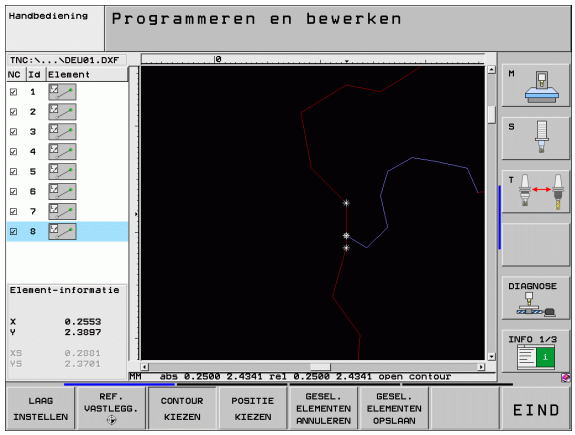
- Wanneer u nog meer contouren wilt kiezen: softkey GEKOZEN ELEMENTEN ONGEDAAN MAKEN indrukken en de volgende contour kiezen, zoals hierboven omschreven

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:

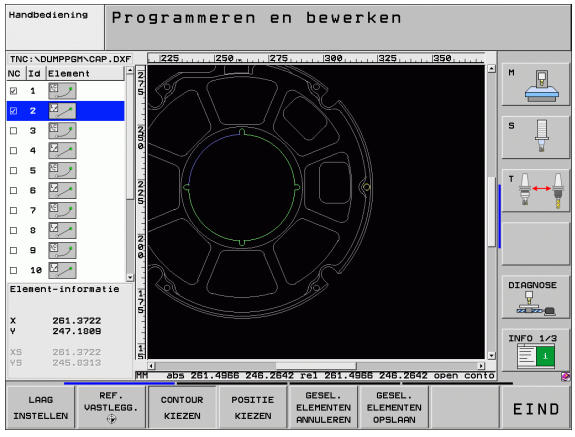
- Het stomp aanstotende contourelement is gekozen, dus blauw gemarkeerd
- Op het op te delen contourelement klikken: de TNC toont het snijpunt door een ster met cirkel en de selecteerbare eindpunten door een enkele ster
- Met ingedrukte CTRL-toets op het snijpunt klikken: de TNC deelt het contourelement 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.



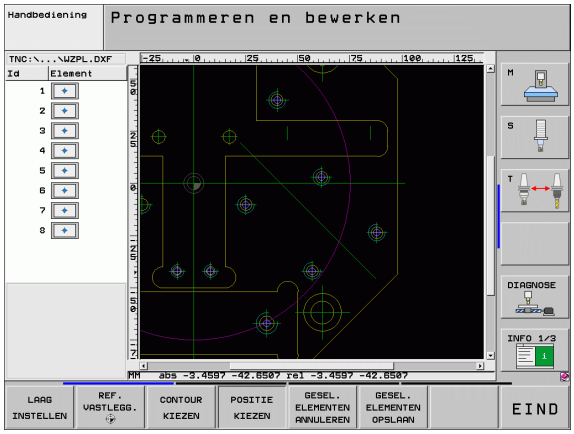
- Rechte
  Eindpunt van de rechte en bovendien, in een grijstint, het startpunt van de rechte
- Cirkel, steekcirkel
  Cirkelmiddelpunt, eindpunt van de cirkel en rotatierichting. Bovendien, in een grijstint, het startpunt en de radius van de cirkel

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.

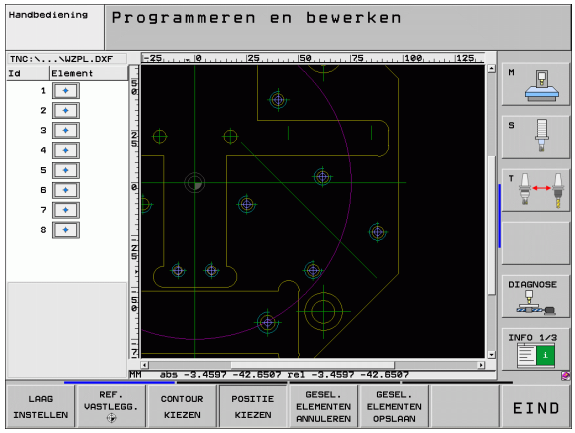
Eventueel basisinstelling zo kiezen, dat de TNC gereedschapsbanen weergeeft (zie "Basisinstellingen" op bladzijde 250).



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 259)
- 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 260)
- 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 261)

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 262) 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

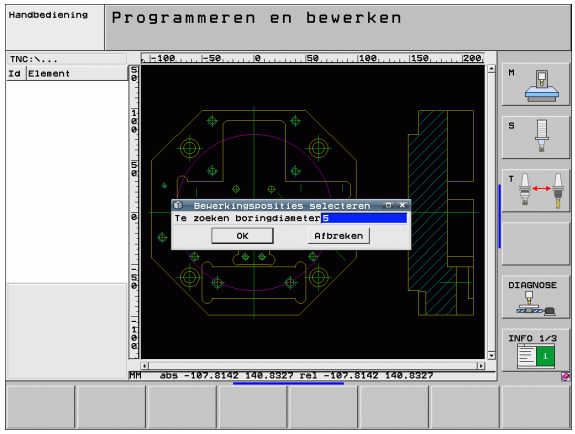
ENT

- 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

SELECT DIAMETERS

- Dialoogvenster voor diameter-invoer 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 262) 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

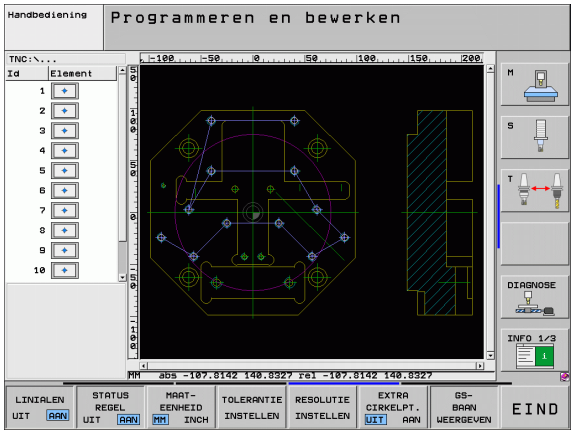
Nadat u via de snelkeuze boorposities hebt geselecteerd, toont de TNC een apart venster waarin links de kleinste en rechts de grootste gevonden boringsdiameter wordt weergegeven. Met de knoppen onder de diameterweergave kunt u in het linkergedeelte de kleinste en in het rechtergedeelte de grootste diameter 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 250).



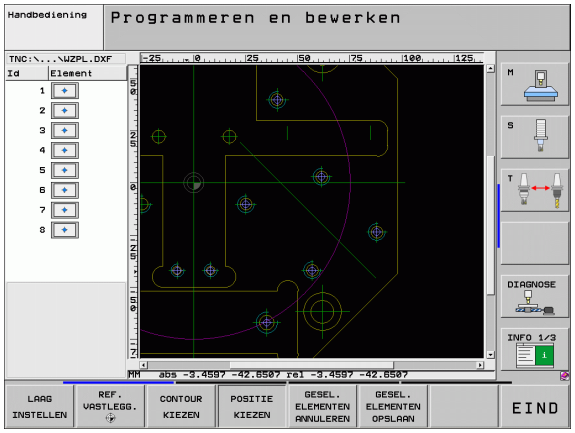
Elementinformatie

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

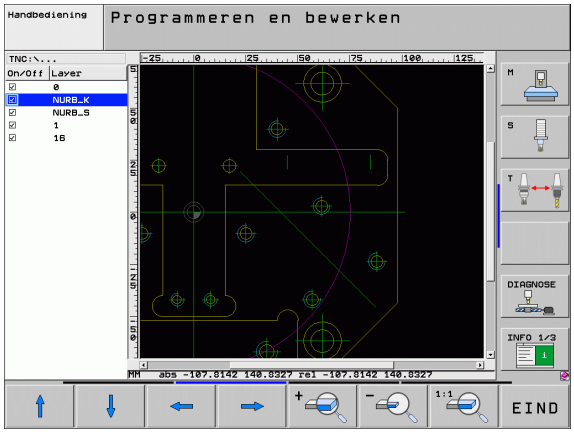
U kunt de laatste vier acties die u in de werkstand voor het selecteren van bewerkingsposities hebt uitgevoerd, ongedaan maken. Hiertoe zijn op de laatste softkeybalk de volgende softkeys beschikbaar:

Functie	Softkey
Laatst uitgevoerde actie ongedaan maken	UNDO ACTION
Laatst uitgevoerde actie herhalen	REPEAT THE ACTION



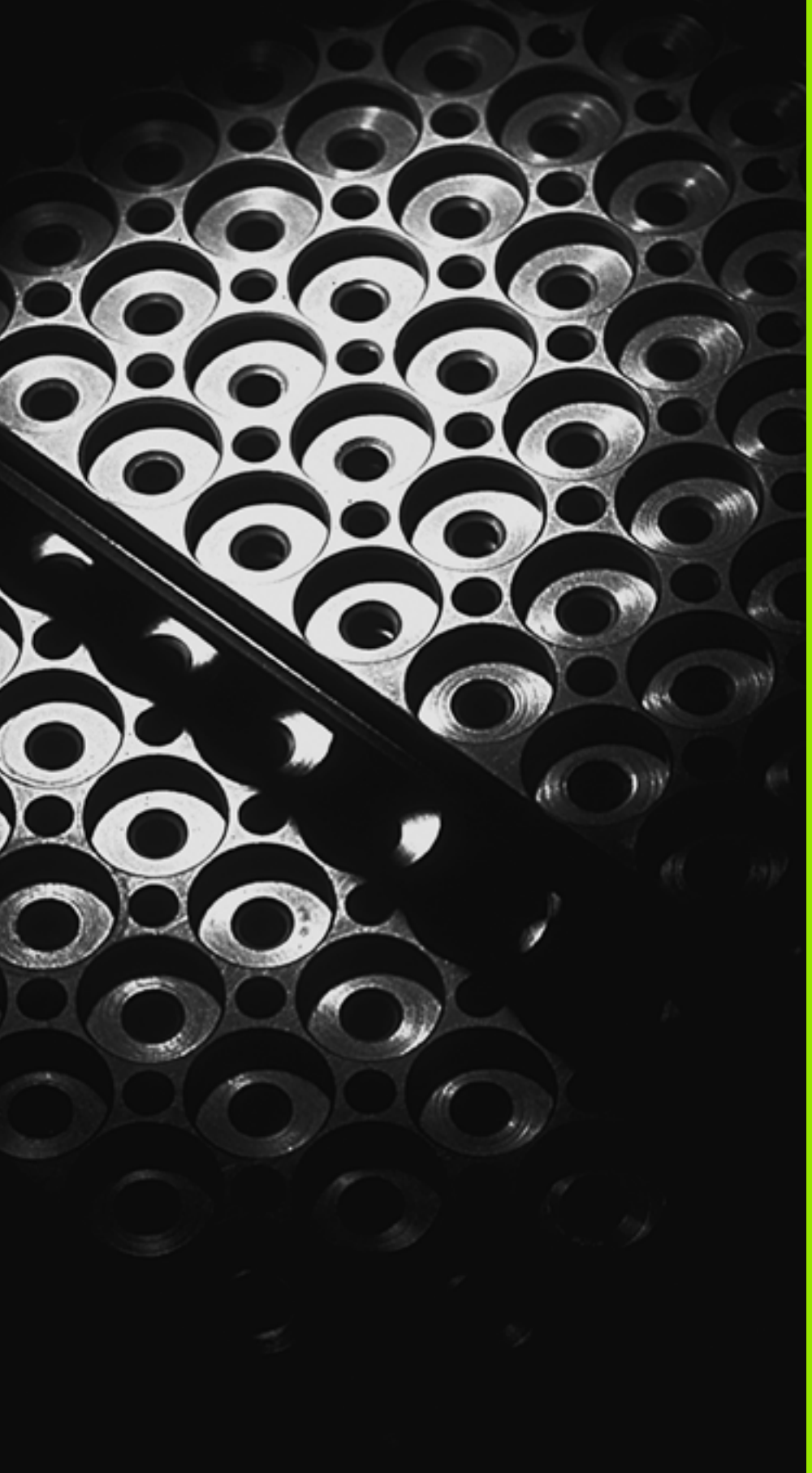
Zoomfunctie

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 **LBL**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 999 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets LABEL SET. Het aantal toe te kennen LABEL-namen wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.

Wanneer een LABEL-nummer of een labelnaam meerdere malen is toegekend, komt de TNC bij het beëindigen van de **LBL**-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 (**LBL 0**) 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 **CALL LBL** uit
2. Vanaf deze plaats voert de TNC het opgeroepen subprogramma tot het einde van het subprogramma **LBL 0** uit
3. Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die volgt op de subprogramma-oproep **CALL LBL**

Programmeeraanwijzingen

- Een hoofdprogramma kan max. 254 subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's moeten aan het einde van het hoofdprogramma (na de regel met M2 resp. M30) geprogrammeerd worden
- Wanneer subprogramma's in het bewerkingsprogramma vóór de regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

Subprogramma programmeren

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

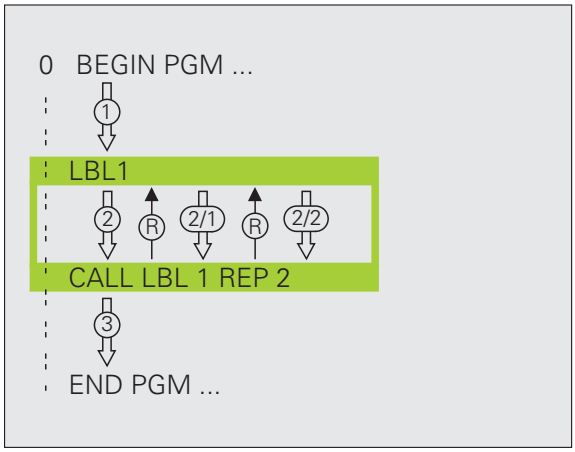
- Subprogramma oproepen: Toets LBL CALL indrukken
- **Labelnummer**: label-nummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- **Herhalingen REP**: dialoog met toets NO ENT overslaan. Herhalingen REP alleen bij herhalingen van programmadelen toepassen

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

8.3 Herhalingen van programmadelen

Label LBL

Herhalingen van programmadelen beginnen met het label **LBL**. Een herhaling van een programmadeel wordt met **CALL LBL n REPn** afgesloten.



Werkwijze

1. De TNC voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (**CALL LBL n REPn**) uit
2. Vervolgens herhaalt de TNC het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **CALL LBL n REPn** net zo vaak als onder **REP** 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

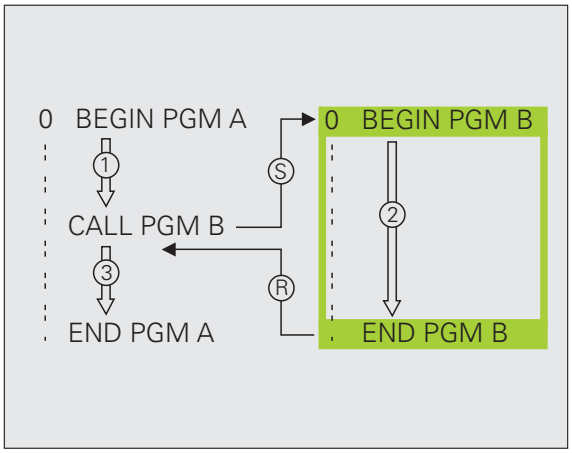
LBL CALL

- Toets LBL CALL indrukken
- **Subprogr./herhaling oproepen**: labelnummer voor het te herhalen programmadeel invoeren en met de ENT-toets bevestigen. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: toets" indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- **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 **CALL PGM** 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 **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** gebruiken om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep **CALL PGM** 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

▶ Volledig pad van het op te roepen programma invoeren en met END-toets bevestigen

Het opgeroepen programma moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het opgeroepen programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

Wanneer het opgeroepen programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv.
TNC:\ZW35\VOORBEW\PGM1.H

Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programmanaam worden ingevoerd.

Een willekeurig programma kan ook via de cyclus **12 PGM CALL** opgeroepen worden.

Q-parameters werken bij een **PGM CALL** in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

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 **CYCL CALL** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

NC-voorbeeldregels

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Subprogramma bij LBL UP1 oproepen
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Laatste programmaregel van het
	hoofdprogramma (met M2)
36 LBL "UP1"	Begin van subprogramma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Subprogramma bij LBL2 wordt opgeroepen
...	
45 LBL 0	Einde van subprogramma 1
46 LBL 2	Begin van subprogramma 2
...	
62 LBL 0	Einde van subprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Programma-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

`0 BEGIN PGM UPGREP MM`	
`...`	
`10 LBL 1`	Begin van herhaling programmadeel 1
`11 CALL LBL 2`	Subprogramma-oproep
`12 CALL LBL 1 REP 2`	Programmadeel tussen deze regel en LBL1
`...`	(regel 10) wordt 2 keer herhaald
`19 L Z+100 R0 FMAX M2`	Laatste programmaregel hoofdprogramma met M2
`20 LBL 2`	Begin van het subprogramma
`...`	
`28 LBL 0`	Einde van het subprogramma
`29 END PGM UPGREP MM`	

Programma-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

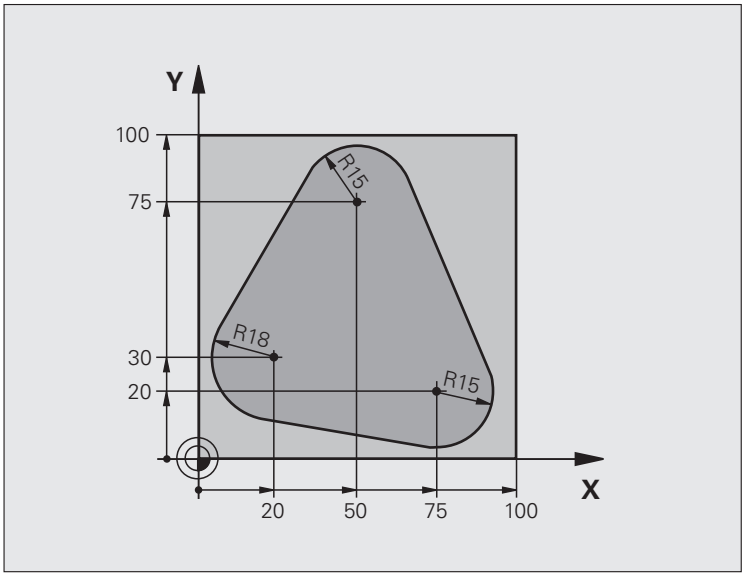
4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 tot regel 19 uitgevoerd; programma-einde

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



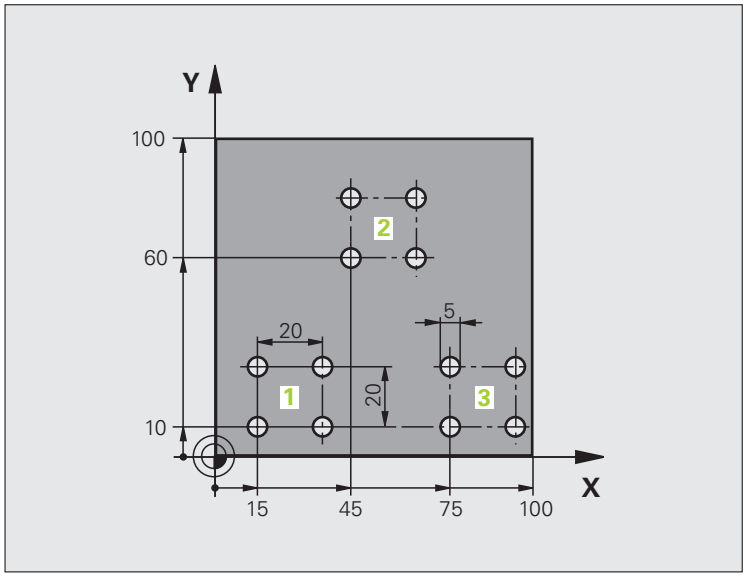
`0 BEGIN PGM PGMWDH MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Gereedschapsdefinitie
`4 TOOL CALL 1 Z S500`	Gereedschapsoproep
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken
`6 L X-20 Y+30 R0 FMAX`	Voorpositioneren bewerkingsvlak
`7 L Z+0 R0 FMAX M3`	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk

`8 LBL 1`	Label voor herhaling van programmadeel
`9 L IZ-4 R0 FMAX`	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
`10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250`	Contour benaderen
`11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30`	Contour
`12 FLT`	
`13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75`	
`14 FLT`	
`15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20`	
`16 FLT`	
`17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30`	
`18 DEP CT CCA90 R+5 F1000`	Contour verlaten
`19 L X-20 Y+0 R0 FMAX`	Vrijzetten
`20 CALL LBL 1 REP 4`	Terugspringen naar LBL 1; in totaal 4 keer
`21 L Z+250 R0 FMAX M2`	Gereedschap terugtrekken, einde programma
`22 END PGM PGMWDH MM`	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-afloop

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



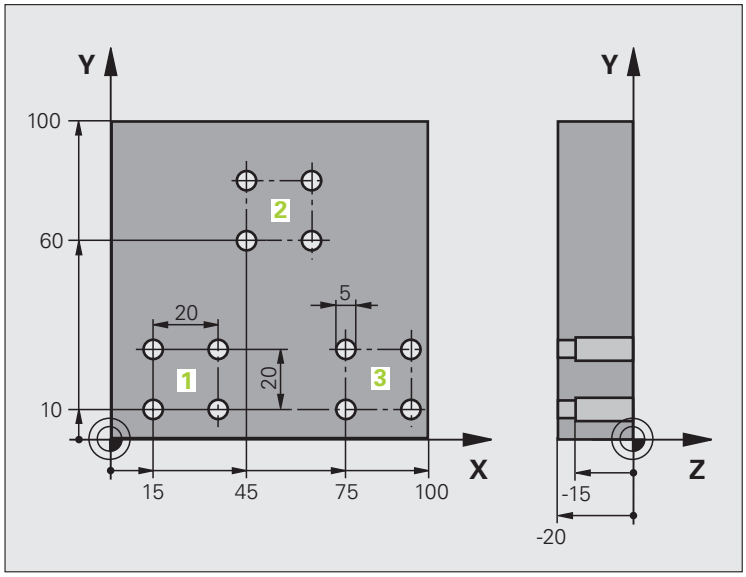
`0 BEGIN PGM UP1 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5`	Gereedschapsdefinitie
`4 TOOL CALL 1 Z S5000`	Gereedschapsoproep
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken
`6 CYCL DEF 200 BOREN`	Cyclusdefinitie boren
`Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.`	
`Q201=-10 ;DIEPTE`	
`Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.`	
`Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING`	
`Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN`	
`Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.`	
`Q204=10 ;2E V.AFSTAND`	
`Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN`	

`7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3`	Startpunt boringgroep 1 benaderen
`8 CALL LBL 1`	Subprogramma voor boringgroep oproepen
`9 L X+45 Y+60 R0 FMAX`	Startpunt boringgroep 2 benaderen
`10 CALL LBL 1`	Subprogramma voor boringgroep oproepen
`11 L X+75 Y+10 R0 FMAX`	Startpunt boringgroep 3 benaderen
`12 CALL LBL 1`	Subprogramma voor boringgroep oproepen
`13 L Z+250 R0 FMAX M2`	Einde van het hoofdprogramma
`14 LBL 1`	Begin van subprogramma 1: boringgroep
`15 CYCL CALL`	Boring 1
`16 L IX+20 R0 FMAX M99`	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
`17 L IY+20 R0 FMAX M99`	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
`18 L IX-20 R0 FMAX M99`	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
`19 LBL 0`	Einde van subprogramma 1
`20 END PGM UP1 MM`	

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

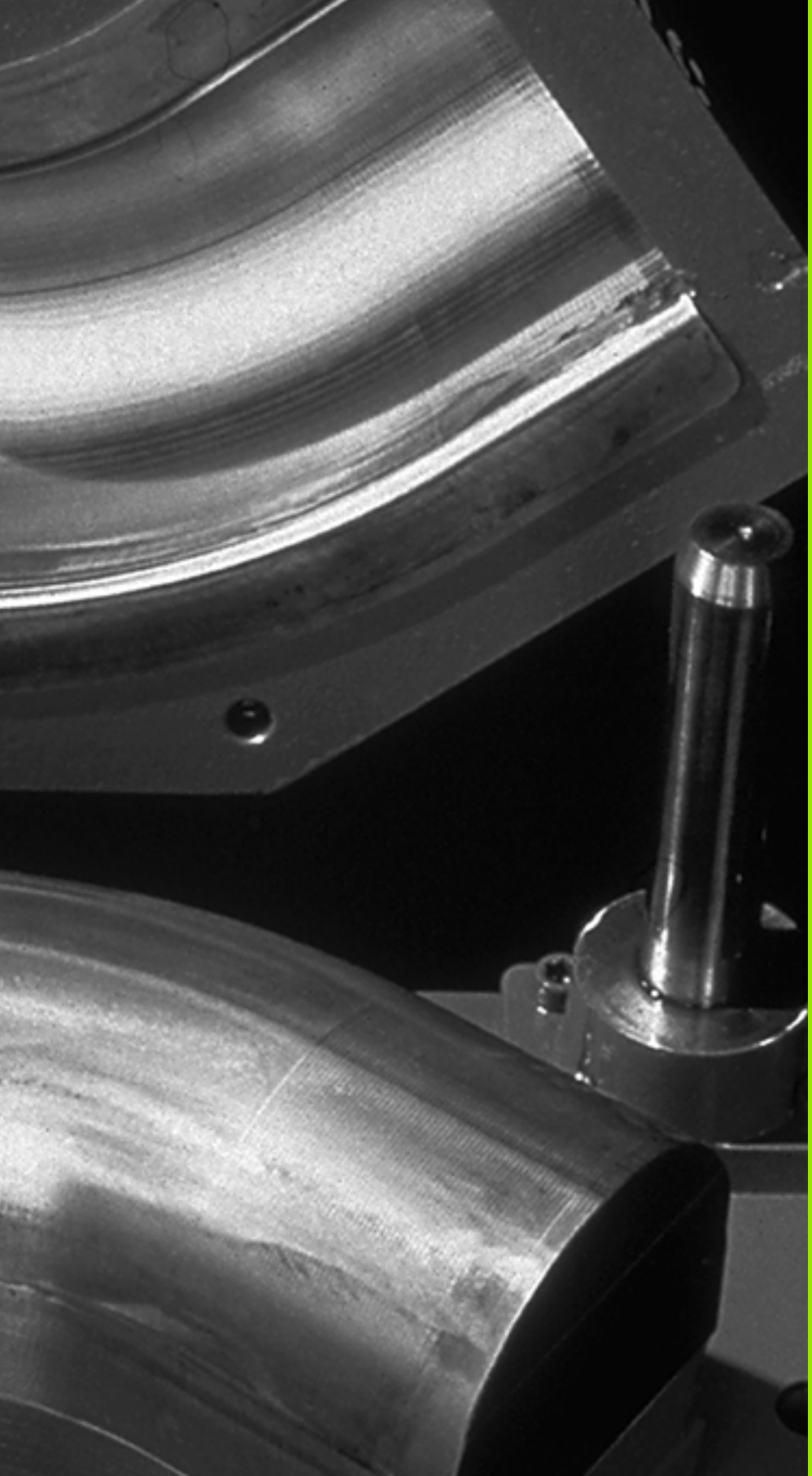
Programma-afloop

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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Gereedschapsdefinitie centerboor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie boor
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Gereedschapsdefinitie ruimer
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
7 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
8 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q202=-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=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
9 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Gereedschapsoproep boor
12 FN 0: Q201 = -25	Nieuwe diepte voor het boren
13 FN 0: Q202 = +5	Nieuwe verplaatsing voor het boren
14 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel
16 TOOL CALL 3 Z S500	Gereedschapsoproep ruimer
17 CYCL DEF 201 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5 ;ST.TIJD BENEDEN	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
18 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
20 LBL 1	Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
22 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
24 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
26 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
27 LBL 0	Einde van subprogramma 1
28 LBL 2	Begin van subprogramma 2: boringgroep
29 CYCL CALL	Boring 1 met actieve bewerkingscyclus
30 L IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
33 LBL 0	Einde van subprogramma 2
34 END PGM UP2 MM	

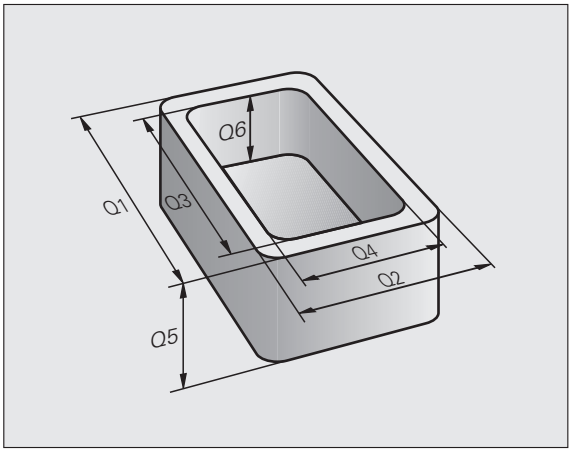


9

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. Samen met de FK-programmering kunnen ook contouren waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, met Q-parameters gecombineerd worden.

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**
Vrij toe te passen parameters, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	**Q1600** t/m **Q1999**

Betekenis	Bereik
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 331.

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 287
Hoekfuncties	HOEK-FUNCTIES	Bladzijde 289
Functie voor cirkelberekening	CIRKEL-BEREKE-NING	Bladzijde 291
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN	Bladzijde 292
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES	Bladzijde 295
Formule direct invoeren	FORMULE	Bladzijde 316
Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	CONTOUR FORMULE	Handboek Cycli
Functie voor het bewerken van strings	STRING-FORMULE	Bladzijde 320

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 **FN 0: TOEWIJZING** kunt u aan Q-parameters getalwaarden toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

`15 FN 0: Q10=25`	Toewijzing
`...`	Q10 krijgt de waarde 25
`25 L X +Q10`	komt overeen met L X +25

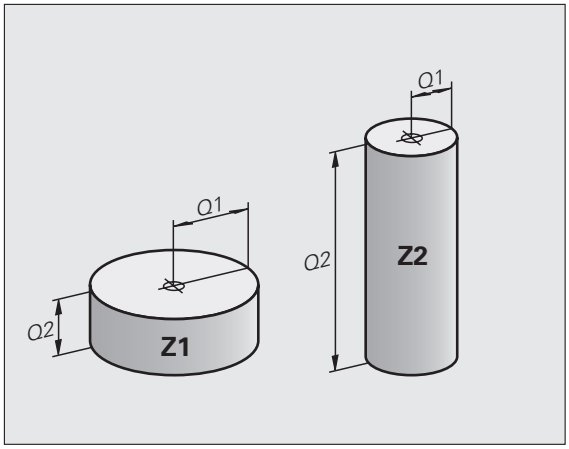
Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

Voor de bewerking van de afzonderlijke producten kan dan aan elke van deze parameters een andere getalwaarde worden toegewezen.

Voorbeeld

Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius	R = Q1
Cilinderhoogte	H = Q2
Cilinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2	Q1 = +10 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
FN 0: TOEWIJZING bijv. **FN 0: Q5 = +60** Waarde direct toewijzen	FN0 X = Y
FN 1: OPTELLEN bijv. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Som van twee waarden berekenen en toewijzen	FN1 X + Y
FN 2: AFTREKKEN bijv. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen	FN2 X – Y
FN 3: VERMENIGVULDIGEN bijv. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Product van twee waarden berekenen en toewijzen	FN3 X * Y
FN 4: DELEN bijv. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen **Verboden:** delen door 0!	FN4 X / Y
FN 5: WORTEL bijv. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Wortel uit een getal trekken en toewijzen **Verboden:** wortel uit een negatieve waarde!	FN5 WORTEL

Rechts van 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
FN0 X = Y	Q-parameterfunctie TOEWIJZING kiezen: softkey FN0 X = Y indrukken
PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?	
5 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 5
1E 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
FN3 X * Y	Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN kiezen: softkey FN3 X * Y indrukken
PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?	
12 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 12
1E WAARDE OF PARAMETER?	
Q5 ENT	Q5 als eerste waarde invoeren
2E WAARDE OF PARAMETER?	
7 ENT	7 als tweede waarde invoeren

Voorbeeld: Programmaregels in de TNC

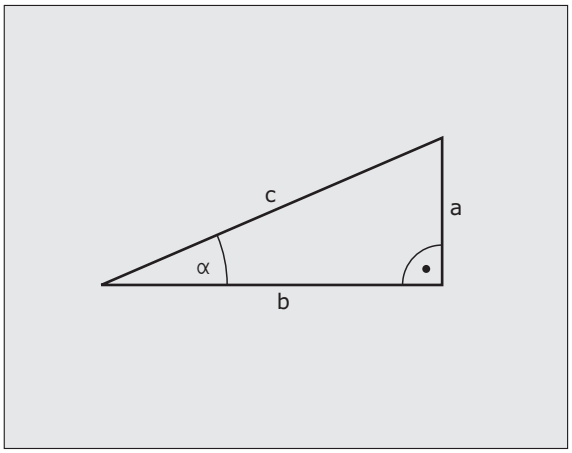
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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
FN 6: SINUS bijv. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	
FN 7: COSINUS bijv. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	
FN 8: WORTEL UIT SOM VAN KWADRATEN bijv. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	
FN 13: HOEK bijv. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen	

9.5 Cirkelberekeningen

Toepassing

Met de functies voor cirkelberekening kunnen door de TNC het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius uit drie of vier cirkelpunten berekend worden. De berekening van een cirkel uit vier punten is nauwkeuriger.

Toepassing: deze functies kunnen bijv. worden gebruikt wanneer via de programmeerbare tastfunctie positie en grootte van een boring of steekcirkel moeten worden bepaald.

Functie	Softkey
FN 23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpunten bijv. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 CIRKEL UIT 3 PNT

De coördinatenparen van drie cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende vijf parameters – hier dus t/m Q35 – opgeslagen zijn.

De TNC slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Functie	Softkey
FN 24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier cirkelpunten bijv. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 CIRKEL UIT 4 PNT

De coördinatenparen van vier cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende zeven parameters – hier dus t/m Q37 – opgeslagen zijn.

De TNC slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Let erop dat **FN 23** en **FN 24** behalve de parameter voor resultaat ook de twee volgende parameters automatisch overschrijven.

9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de TNC met het bewerkingsprogramma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd (label zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", bladzijde 266). 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 **PGM CALL** geprogrammeerd worden.

Onvoorwaardelijke sprongen

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

```
FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1
```

Indien/dan-beslissingen programmeren

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

Functie	Softkey
FN 9: INDIEN GELIJK, SPRONG bijv. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het opgegeven label	
FN 10: INDIEN ONGELIJK, SPRONG bijv. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het opgegeven label	
FN 11: INDIEN GROTER, SPRONG bijv. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Wanneer de eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	
FN 12: INDIEN KLEINER, SPRONG bijv. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Wanneer de eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	

Toegepaste afkortingen en begrippen

IF	(Engels):	Indien
EQU	(Engels: equal):	Gelijk aan
NE	(Engels: not equal):	Ongelijk
GT	(Engels: greater than):	Groter dan
LT	(Engels: less than):	Kleiner dan
GOTO	(Engels: go to):	Ga naar

9.7 Q-parameters controleren en veranderen

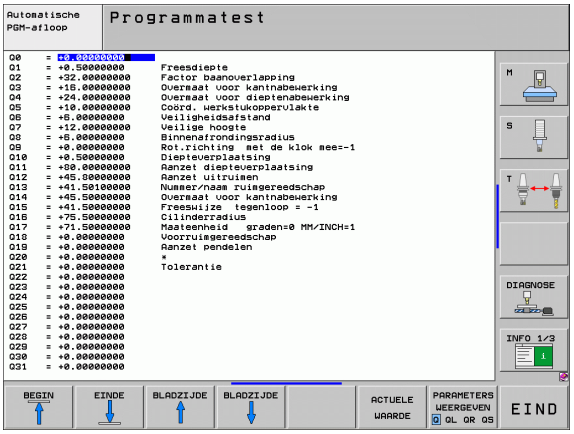
Werkwijze

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.

9.8 Additionele functies

Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey SPECIALE FUNCT. De TNC toont onderstaande softkeys:

Functie	Softkey	Bladzijde
FN 14:ERROR Foutmeldingen weergeven	FN14 FOUT=	Bladzijde 296
FN 15:PRINT Teksten of Q-parameterwaarden ongeformatteerd uitvoeren	FN15 PRINTEN	Bladzijde 301
FN 16:F-PRINT Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	FN16 F-PRINT	Bladzijde 302
FN 18:SYS-DATUM READ Systeemgegevens lezen	FN18 LEZEN SYST.DATA	Bladzijde 306
FN 19:PLC Waarden aan de PLC doorgeven	FN19 PLC=	Bladzijde 312
FN 20:WAIT FOR NC en PLC synchroniseren	FN20 WACHTEN OP	Bladzijde 313
FN 25:PRESET Referentiepunt vastleggen tijdens de programma-afloop	FN25 REF.PUNT VASTLEGG.	Bladzijde 315
FN 26:TABOPEN Vrij definieerbare tabel openen	FN26 TABEL OPENEN	Bladzijde 432
FN 27:TABWRITE In een vrij definieerbare tabel schrijven	FN27 TABEL SCHRIJVEN	Bladzijde 432
FN 28:TABREAD Uit een vrij definieerbare tabel lezen	FN28 TABEL LEZEN	Bladzijde 433

FN 14: ERROR: foutmeldingen weergeven

Met de functie **FN 14: ERROR** 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 **FN 14** komt, dan onderbreekt de TNC het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden. Foutnummers: zie tabel hieronder.

Bereik foutnummers	Standaarddialoog
0 ... 299	FN 14: foutnummer 0 299
300 ... 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 ... 1099	Interne foutmeldingen (zie tabel rechts)

NC-voorbeeldregel

De TNC moet een melding weergeven die onder foutnummer 254 is opgeslagen

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

Foutnummer	Tekst
1000	Spil?
1001	Gereedschapsas ontbreekt
1002	Gereedschapsradius te klein
1003	Gereedschapsradius te groot
1004	Bereik overschreden
1005	Beginpositie fout
1006	ROTATIE niet toegestaan
1007	MAATFACTOR niet toegestaan
1008	SPIEGELING niet toegestaan
1009	Verschuiving niet toegestaan
1010	Aanzet ontbreekt
1011	Ingevoerde waarde fout
1012	Voorteken fout
1013	Hoek niet toegestaan
1014	Tastpositie niet bereikbaar

Foutnummer	Tekst
1015	Te veel punten
1016	Tegenstrijdige invoer
1017	CYCL onvolledig
1018	Vlak foutief gedefinieerd
1019	Foutieve as geprogrammeerd
1020	Foutief toerental
1021	Radiuscorrectie niet gedefinieerd
1022	Afronding niet gedefinieerd
1023	Afrondingsradius te groot
1024	Niet-gedefinieerde programmastart
1025	Te diepe nesting
1026	Hoekreferentiepunt ontbreekt
1027	Geen bewerkingscyclus gedefinieerd
1028	Sleufbreedte te klein
1029	Kamer te klein
1030	Q202 niet gedefinieerd
1031	Q205 niet gedefinieerd
1032	Q218 groter dan Q219 invoeren
1033	CYCL 210 niet toegestaan
1034	CYCL 211 niet toegestaan
1035	Q220 te groot
1036	Q222 groter dan Q223 invoeren
1037	Q244 groter dan 0 invoeren
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren
1039	Hoekbereik < 360° invoeren
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren
1041	Q214: 0 niet toegestaan

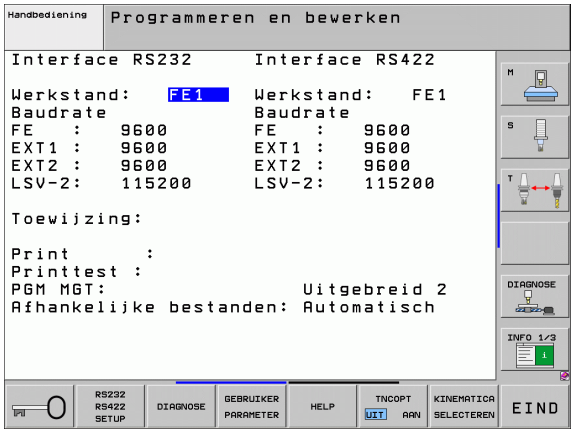
Foutnummer	Tekst
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpunttabel actief
1044	Positiefout: midden 1e as
1045	Positiefout: midden 2e as
1046	Boring te klein
1047	Boring te groot
1048	Tap te klein
1049	Tap te groot
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat
1060	TCHPROBE 426: fout max. maat
1061	TCHPROBE 426: fout min. maat
1062	TCHPROBE 430: diam. te groot
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein
1064	Geen meetas gedefinieerd
1065	Gereedschapsbreuktolerantie overschreden
1066	Q247 ongelijk aan 0 invoeren
1067	Waarde Q247 groter dan 5 invoeren
1068	Nulpunttabel?
1069	Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren
1070	Schroefdraaddiepte verkleinen

Foutnummer	Tekst
1071	Kalibratie uitvoeren
1072	Tolerantie overschreden
1073	Regelsprong actief
1074	ORIËNTATIE niet toegestaan
1075	3DROT niet toegestaan
1076	3DROT inschakelen
1077	Diepte negatief invoeren
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!
1079	Gereedschapsas niet toegestaan
1080	Berekende waarde foutief
1081	Tegenstrijdige meetpunten
1082	Veilige hoogte verkeerd ingevoerd
1083	Tegenstrijdige manier van insteken
1084	Bewerkingscyclus niet toegestaan
1085	Regel heeft schrijfbeveiliging
1086	Overmaat groter dan diepte
1087	Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd
1088	Tegenstrijdige gegevens
1089	Sleufpositie 0 niet toegestaan
1090	Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren
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

FN 15: 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 600.



Met de functie **FN 15: PRINT** 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

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Dialogen en Q-parameters weergeven met FN15: 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

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren

Data-interface instellen: bij het menu-item PRINT resp. PRINTTEST wordt het pad vastgelegd waaronder de TNC het tekstbestand moet opslaan. Zie "Toewijzing", bladzijde 600.

U kunt met **FN 16** ook vanuit het NC-programma berichten naar keuze op het beeldscherm laten weergeven. Deze berichten worden door de TNC in een apart venster weergegeven.

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunnen waarden van Q-parameters en teksten via de data-interface geformatteerd uitgevoerd worden, bijv. naar een printer. Wanneer de waarden intern opgeslagen of naar een computer gezonden worden, slaat de TNC de gegevens op in het bestand dat in de **FN 16**-regel gedefinieerd is.

Om geformatteerde tekst en de waarden van de Q-parameters uit te voeren, moet met de teksteditor van de TNC een tekstbestand gemaakt worden waarin de formaten en de Q-parameters vastgelegd worden.

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";

```
"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIJD: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;
"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";
"X1 = %9.3LF", Q31;
"Y1 = %9.3LF", Q32;
"Z1 = %9.3LF", Q33;
```

Voor het maken van tekstbestanden worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

Speciale tekens	Functie
"....."	Uitvoerformaat voor tekst en variabelen tussen aanhalingstekens vastleggen
%9.3LF	Formaat voor Q-parameters vastleggen: 9 posities totaal (incl. decimaalteken), waarvan 3 posities na de komma, Long, Floating (decimaal getal)
%S	Formaat voor tekstvariabelen
,	Scheidingsteken tussen uitvoerformaat en parameter
;	Teken voor regeleinde, sluit een regel af

U hebt de volgende functies tot uw beschikking om verschillende informatie gelijk met het protocolbestand te kunnen weergeven:

Sleutelwoord	Functie
CALL_PATH	Print de padnaam van het NC-programma waarin de functie FN16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Sluit het bestand waarin met FN16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Weergave van Q-parameterwaarden, onafhankelijk van de instelling MM/INCH van de MOD-functie uitvoeren
MM_DISPLAY	Q-parameterwaarden in MM weergeven, wanneer in de MOD-functie de weergave van MM is ingesteld
INCH_DISPLAY	Q-parameterwaarden naar INCH omrekenen, wanneer in de MOD-functie de weergave van INCH is ingesteld
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoeren
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoeren
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoeren
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoeren
L_RUSSIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Russisch uitvoeren
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
HOUR	Aantal uren uit real-time
MIN	Aantal minuten uit real-time

Sleutelwoord	Functie
SEC	Aantal seconden uit real-time
DAY	Dag uit real-time
MONTH	Maand als cijfer uit real-time
STR_MONTH	Maand als string-afkorting uit real-time
YEAR2	Jaartal in twee cijfers uit real-time
YEAR4	Jaartal in vier cijfers uit real-time

In het bewerkingsprogramma moet FN 16: F-PRINT geprogrammeerd worden, om de uitvoer te activeren:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

De TNC voert dan het bestand PROT1.A via de seriële interface uit:

```
MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD
DATUM: 27:11:2001
TIJD: 8:56:34
AANTAL MEETWAARDEN : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Wanneer **FN 16** meerdere keren in het programma wordt toegepast, slaat de TNC alle teksten in het bestand op dat bij de eerste **FN 16**-functie is opgeslagen. Het bestand wordt pas uitgevoerd wanneer de TNC de regel **END PGM** leest, de NC-stoptoets wordt ingedrukt, of het bestand met **M_CLOSE** wordt afgesloten.

In de **FN16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie programmeren.

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de TNC het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **FN16** staat.

Per regel in het formaatbeschrijvingsbestand kunnen maximaal 32 Q-parameters worden uitgevierd.

Berichten uitvoeren op het beeldscherm

U kunt de functie **FN16** ook gebruiken om vanuit het NC-programma berichten naar keuze in een apart venster op het beeldscherm van de TNC te laten weergeven. Op deze manier kunnen eenvoudig ook langere instructies op een plaats naar keuze in het programma zo worden weergegeven, dat de operator erop moet reageren. U kunt ook de inhoud van Q-parameters laten weergeven als het bestand met de protocolbeschrijving de desbetreffende instructies bevat.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het TNC-beeldscherm verschijnt, hoeft u als naam van het protocolbestand alleen **SCREEN:** in te voeren.

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Als het bericht uit meer regels bestaat dan in het aparte venster worden weergegeven, kunt u de regels in het aparte venster laten opschuiven met de pijltoetsen.

Om het aparte venster te sluiten: CE-toets indrukken. Om het venster programmagestuurd te sluiten, moet de volgende NC-regel geprogrammeerd worden:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Voor het bestand met de protocolbeschrijving gelden alle conventies die hiervóór zijn beschreven.

Als u in het programma meerdere keren teksten op het beeldscherm laat weergeven, plakt de TNC alle teksten achter reeds weergegeven teksten. Om elke tekst afzonderlijk op het beeldscherm weer te geven, programmeert u aan het einde van het bestand met de protocolbeschrijving de functie **M_CLOSE**.

Meldingen extern uitvoeren

U kunt de functie **FN 16** ook gebruiken om de met **FN 16** gemaakte bestanden vanuit het NC-programma extern op te slaan. Dit kan op twee manieren:

naam van het doelpad in de **FN 16**-functie volledig opgeven:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

De naam van het doelpad in de MOD-functie onder **Print** of **Printtest** vastleggen, wanneer u altijd in dezelfde directory op de server wilt opslaan (zie ook "Toewijzing" op bladzijde 600):

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

Voor het bestand met de protocolbeschrijving gelden alle conventies die hiervóór zijn beschreven.

Als u in het programma meerdere keren hetzelfde bestand uitvoert, plakt de TNC alle teksten binnen het doelbestand achter reeds uitgevoerde teksten.

FN 18: SYS-DATUM READ: systeemgegevens lezen

Met de functie **FN 18: SYS-DATUM READ** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt gekozen d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een nummer en eventueel via een index.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Programma-informatie, 10	1	-	mm/inch-maateenheid
	2	-	Overlappingsfactor bij het kamerfrezen
	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
	4	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus (voor cycli met een nummer hoger dan 200)
Machinetoestand, 20	1	-	Actief gereedschapsnummer
	2	-	Voorbereid gereedschapsnummer
	3	-	Actieve gereedschapsas 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
	5	-	Actieve spiltoestand: -1=niet gedefinieerd, 0=M3 actief, 1=M4 actief, 2=M5 na M3, 3=M5 na M4
	8	-	Koelmiddeltoestand: 0=uit, 1=aan
	9	-	Actieve aanzet
	10	-	Index van het voorbereide gereedschap
	11	-	Index van het actieve gereedschap
	15	-	Nummer van de logische as 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Nummer van het huidige verplaatsingsbereik (0, 1, 2)
Cyclusparameter, 30	1	-	Veiligheidsafstand actieve bewerkingscyclus
	2	-	Boordiepte/freesdiepte actieve bewerkingscyclus
	3	-	Diepte-instelling actieve bewerkingscyclus
	4	-	Aanzet diepteverpl. actieve bewerkingscyclus
	5	-	Lengte eerste zijde cyclus Kamer
	6	-	Lengte tweede zijde cyclus Kamer
	7	-	Lengte eerste zijde cyclus Sleuf
	8	-	Lengte tweede zijde cyclus Sleuf

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	9	-	Radius cyclus Rondkamer
	10	-	Aanzet frezen actieve bewerkingscyclus
	11	-	Rotatierichting actieve bewerkingscyclus
	12	-	Stilstandtijd actieve bewerkingscyclus
	13	-	Spoed cyclus 17, 18
	14	-	Nabewerkingsovermaat actieve bewerkingscyclus
	15	-	Ruimhoek actieve bewerkingscyclus
Gegevens uit de gereedschapstabel, 50	1	GS-nr.	Gereedschapslengte
	2	GS-nr.	Gereedschapsradius
	3	GS-nr.	Gereedschapsradius R2
	4	GS-nr.	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	GS-nr.	Gereedschap geblokkeerd (0 of 1)
	8	GS-nr.	Nummer van het zustergereedschap
	9	GS-nr.	Maximale standtijd TIME1
	10	GS-nr.	Maximale standtijd TIME2
	11	GS-nr.	Actuele standtijd CUR. TIME
	12	GS-nr.	PLC-status
	13	GS-nr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
	14	GS-nr.	Maximale insteekhoek ANGLE
	15	GS-nr.	TT: aantal snijkanten CUT
	16	GS-nr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
	17	GS-nr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
	18	GS-nr.	TT: rotatierichting DIRECT (0=positief/-1=negatief)
	19	GS-nr.	TT: verstelling vlak R-OFFS
	20	GS-nr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	GS-nr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	GS-nr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	23	GS-nr.	PLC-waarde
	24	GS-nr.	TS: middenverstelling taster hoofdas
	25	GS-nr.	TS: middenverstelling taster nevenas
	26	GS-nr.	TS: spilhoek bij het kalibreren
	27	GS-nr.	Gereedsch.type voor plaatstabel
	28	GS-nr.	Max. toerental
	Zonder index: gegevens van het actieve gereedschap		
Gegevens uit de plaatstabel, 51	1	Plaatsnr.	Gereedschapsnummer
	2	Plaatsnr.	Speciaal gereedschap: 0=nee, 1=ja
	3	Plaatsnr.	Vaste plaats: 0=nee, 1=ja
	4	Plaatsnr.	Geblokkeerde plaats: 0=nee, 1=ja
	5	Plaatsnr.	PLC-status
	6	Plaatsnr.	Gereedschaptype
	7 t/m 11	Plaatsnr.	Waarde uit kolom P1 t/m P5
	12	Plaatsnr.	Plaats gereserveerd: 0=nee, 1=ja
	13	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats daarboven bezet (0=nee, 1=ja)
	14	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats daaronder bezet (0=nee, 1=ja)
	15	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats links bezet (0=nee, 1=ja)
	16	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats rechts bezet (0=nee, 1=ja)
Gereedschapsplaats, 52	1	GS-nr.	Plaatsletter P
	2	GS-nr.	Gereedschapsmagazijnnummer
Bestandsinformatie, 56	1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel TOOL.T
	2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel
	3	Q-param-nummer van waaraf de status van de assen wordt opgeslagen. +1: as actief, -1: as niet actief	Aantal actieve assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd
Direct na **TOOL CALL** geprogrammeerde positie, 70	1	-	Positie geldig/ongeldig (1/0)

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	2	1	X-as
	2	2	Y-as
	2	3	Z-as
	3	-	Geprogrammeerde aanzet (-1: geen aanzet geprogr.)
Actieve gereedschapscorrectie, 200	1	-	Gereedschapsradius (incl. deltawaarden)
	2	-	Gereedschapslengte (incl. deltawaarden)
Actieve transformaties, 210	1	-	Basisrotatie werkstand Handbediening
	2	-	Geprogrammeerde rotatie met cyclus 10
	3	-	Actieve spiegelas
			0: spiegelen niet actief
			+1: X-as gespiegeld
			+2: Y-as gespiegeld
			+4: Z-as gespiegeld
			+64: U-as gespiegeld
			+128: V-as gespiegeld
			+256: W-as gespiegeld
			Combinaties = som van de afzonderlijke assen
	4	1	Actieve maatfactor X-as
	4	2	Actieve maatfactor Y-as
	4	3	Actieve maatfactor Z-as
	4	7	Actieve maatfactor U-as
	4	8	Actieve maatfactor V-as
	4	9	Actieve maatfactor W-as
	5	1	3D-ROT A-as
	5	2	3D-ROT B-as
	5	3	3D-ROT C-as
	6	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een programma-afloop-werkstand
	7	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een handbedieningswerkstand

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Baantolerantie, 214	8	-	Via cyclus 32 resp. MP1096 geprogrammeerde tolerantie
Actieve nulpuntverschuiving, 220	2	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Verplaatsingsbereik, 230	2	1 t/m 9	Negatieve software-eindschakelaar as 1 t/m 9
	3	1 t/m 9	Positieve software-eindschakelaar as 1 t/m 9
Nominale positie in REF-systeem, 240	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem, 270	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
		8	V-as
		9	W-as
Status van M128, 280	1	-	0: M128 niet actief, -1: M128 actief
	2	-	Aanzet die met M128 geprogrammeerd is
Status van M116, 310	116	-	0: M116 niet actief, -1: M116 actief
	128	-	0: M128 niet actief, -1: M128 actief
	144	-	0: M144 niet actief, -1: M144 actief
Huidige systeemtijd van de TNC, 320	1	0	Systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0 uur is verstreken
Schakelend tastsysteem TS, 350	10	-	Tastsysteemas
	11	-	Effectieve kogelradius
	12	-	Effectieve lengte
	13	-	Radius instelring
	14	1	Middenverstelling hoofdas
		2	Middenverstelling nevenas
	15	-	Richting middenverstelling t.o.v. de 0°-positie
Tafeltastsysteem TT	20	1	Middelpunt X-as (REF-systeem)
		2	Middelpunt Y-as (REF-systeem)
		3	Middelpunt Z-as (REF-systeem)
	21	-	Schotelradius
Laatste tastpositie TCH PROBE - cyclus 0 of laatste tastpositie uit werkstand Handbediening, 360	1	1 t/m 9	Positie in het actieve coördinatensysteem as 1 t/m 9
	2	1 t/m 9	Positie in het REF-systeem as 1 t/m 9
Waarde uit de actieve nulpunttabel in het actieve coördinatensysteem, 500	NP-nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as
REF-waarde uit de actieve nulpunttabel, 501	NP-nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as
Waarde uit de preset-tabel lezen, rekening houdend met de machinekinematica, 502	Preset-nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as
Waarde uit de preset-tabel direct lezen, 503	Preset-nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Basisrotatie uit de preset-tabel lezen, 504	Preset-nummer	-	Basisrotatie uit de kolom ROT
Nulpunttabel gekozen, 505	1	-	Retourwaarde = 0: geen nulpunttabel actief Retourwaarde = 1: nulpunttabel actief
Gegevens uit actieve pallettabel, 510	1	-	Actieve regel
	2	-	Palletnummer uit veld PAL/PGM
	3	-	Actuele regel uit pallettabel
	4	-	Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet
Machineparameter beschikbaar, 1010	MP-nummer	MP-index	Retourwaarde = 0: geen MP Retourwaarde = 1: MP aanwezig

Voorbeeld: waarde van de actieve maatfactor van de Z-as aan Q25 toewijzen

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie **FN 19: PLC** 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

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

Met de functie **FN 20: WAIT FOR** kan tijdens de programma-afloop een synchronisatie tussen NC en PLC worden uitgevoerd. De NC stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de regel FN 20 geprogrammeerd is. De TNC kan daarbij onderstaande PLC-operanden controleren:

PLC-operand	Korte omschrijving	Adresbereik
Flag	**M**	0 t/m 4999
Ingang	**I**	0 t/m 31, 128 t/m 152 64 t/m 126 (eerste PL 401 B) 192 t/m 254 (tweede PL 401 B)
Uitgang	**O**	0 t/m 30 32 t/m 62 (eerste PL 401 B) 64 t/m 94 (tweede PL 401 B)
Teller	**C**	48 t/m 79
Timer	**T**	0 t/m 95
Byte	**B**	0 t/m 4095
Woord	**W**	0 t/m 2047
Dubbel woord	**D**	2048 t/m 4095

In de regel FN 20 zijn onderstaande voorwaarden toegestaan:

Voorwaarde	Korte omschrijving
Gelijk aan	**==**
Kleiner dan	**<**
Groter dan	**>**
Kleiner dan of gelijk aan	**<=**
Groter dan of gelijk aan	**>=**

Bovendien is de functie **FN20: WAIT FOR SYNC** beschikbaar. **WAIT FOR SYNC** altijd gebruiken wanneer u bijv. via **FN18** systeemgegevens leest waarvoor synchronisatie met de realtime is vereist. De TNC stopt dan de vooruitberekening en voert de volgende NC-regel pas uit wanneer ook het NC-programma werkelijk deze regel heeft bereikt.

Voorbeeld: programma-afloop stoppen totdat de PLC de flag 4095 op 1 zet

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Voorbeeld: interne vooruitberekening stoppen, actuele positie in de X-as lezen

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen

Deze functie kan alleen worden geprogrammeerd wanneer u sleutelgetal 555343 hebt ingevoerd, zie "Sleutelgetal invoeren", bladzijde 597.

Met de functie **FN 25: PRESET** kunt u tijdens de programma-afloop in een te kiezen as een nieuw referentiepunt vastleggen.

- Q-parameterfunctie kiezen: toets Q indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Additionele functies kiezen: softkey SPECIALE FUNCT. indrukken
- **FN 25** kiezen: softkeybalk omschakelen naar het tweede niveau, softkey FN 25 REF.PUNT VASTLEGGEN indrukken
- **As?**: as invoeren waarin u een nieuw referentiepunt wilt vastleggen, met ENT-toets bevestigen
- **Om te rekenen waarde?**: coördinaat in het actieve coördinatensysteem invoeren waar u het nieuwe referentiepunt wilt vastleggen
- **Nieuw referentiepunt?**: coördinaat invoeren die de om te rekenen waarde in het nieuwe coördinatensysteem moet hebben

Voorbeeld: nieuw referentiepunt op de actuele coördinaat X+100 vastleggen

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Voorbeeld: de actuele coördinaat Z+50 moet in het nieuwe coördinatensysteem de waarde -20 hebben

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Met de additionele functie M104 kan het laatste in de werkstand Handbediening vastgelegde referentiepunt weer worden hersteld (zie "Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104" op bladzijde 351).

9.9 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 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 arc-tangens-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)
```

9.10 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken. Deze strings kunnen bijvoorbeeld via de functie **FN 16:F-PRINT** worden uitgevoerd om variabele protocollen 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 282).

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 321
Stringparameters koppelen		Bladzijde 321
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	TOCHAR	Bladzijde 323
Deelstring uit een stringparameter kopiëren	SUBSTR	Bladzijde 324
Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren	SYSSTR	Bladzijde 325

Stringfuncties in de FORMULE-functie	Softkey	Bladzijde
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	TONUMB	Bladzijde 327
Stringparameter controleren	INSTR	Bladzijde 328
Lengte van een stringparameter bepalen	STRLEN	Bladzijde 329
Alfabetische volgorde vergelijken	STRCOMP	Bladzijde 330

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:

```
37 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

```
37 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

- Q-parameterfuncties kiezen

STRING-FORMULE

- Functie STRINGFORMULE kiezen

TOCHAR

- 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

```
37 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

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren

Met de functie **SYSSTR** kunt u systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren. Op dit moment kan alleen de huidige systeemtijd worden uitgelezen:

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

SYSSTR

- 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
- Voer de **index van het sleutelwoord** in. 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.

```
37 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

```
37 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

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Lengte van een stringparameter bepalen

De functie **STRLEN** levert de lengte van de tekst die in een selecteerbare stringparameter is opgeslagen.

▶ 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

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Alfabetische volgorde vergelijken

Met de functie **STRCOMP** kunt u de alfabetische volgorde van stringparameters vergelijken.

▶ Q-parameterfuncties kiezen

▶ Functie FORMULE kiezen

▶ Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit bevestigen met 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

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

9.11 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 **TOOL DEF**-regel)
- Deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit de **TOOL CALL**-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 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

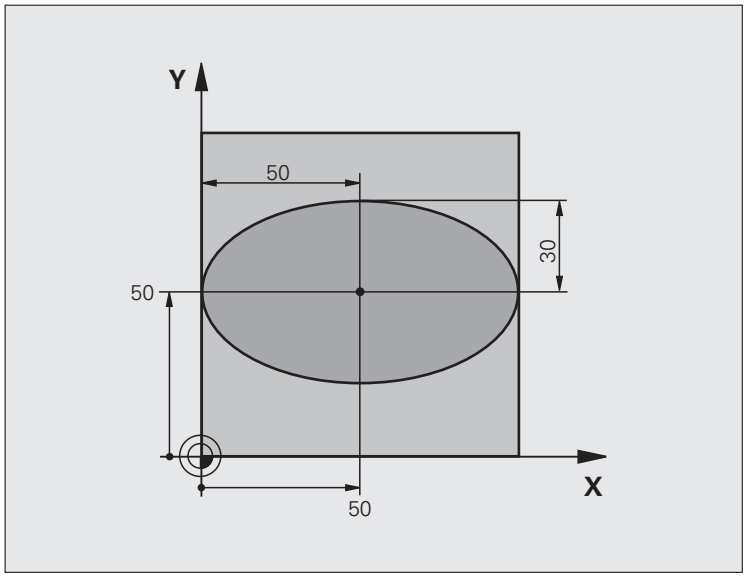
Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0

9.12 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



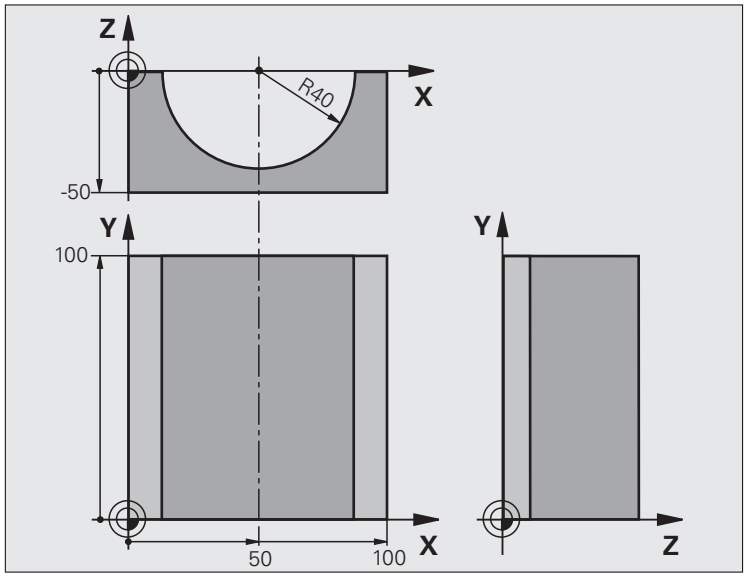
`0 BEGIN PGM ELLIPSE MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Midden X-as
`2 FN 0: Q2 = +50`	Midden Y-as
`3 FN 0: Q3 = +50`	X - halve as
`4 FN 0: Q4 = +30`	Y - halve as
`5 FN 0: Q5 = +0`	Starthoek in het vlak
`6 FN 0: Q6 = +360`	Eindhoek in het vlak
`7 FN 0: Q7 = +40`	Aantal berekeningsstappen
`8 FN 0: Q8 = +0`	Rotatiepositie van de ellips
`9 FN 0: Q9 = +5`	Freesdiepte
`10 FN 0: Q10 = +100`	Diepte-aanzet
`11 FN 0: Q11 = +350`	Freesaanzet
`12 FN 0: Q12 = +2`	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5`	Gereedschapsdefinitie
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken

18 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
20 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
21 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Hoekstap berekenen
27 Q36 = Q5	Starthoek kopiëren
28 Q37 = 0	Teller voor het aantal sneden vastleggen
29 Q21 = Q3 * COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Startpunt benaderen in het vlak
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Hoek actualiseren
36 Q37 = Q37 + 1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Volgende punt benaderen
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
47 LBL 0	Einde subprogramma
48 END PGM ELLIPS MM	

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



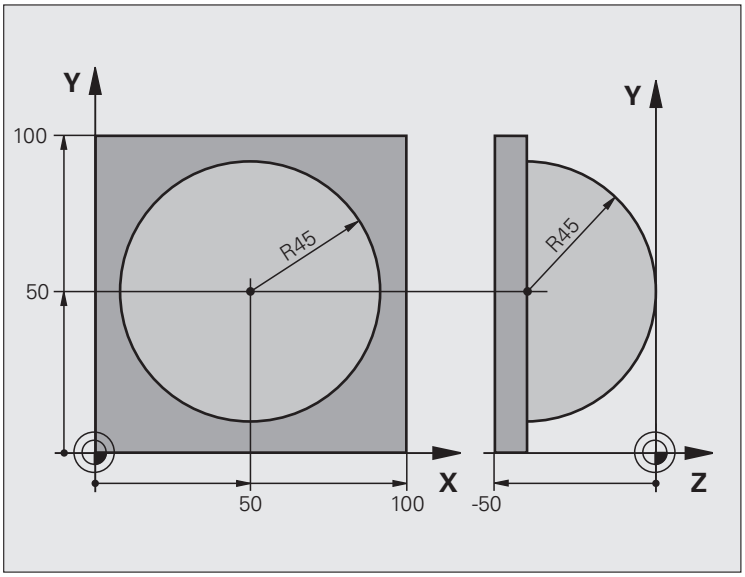
`0 BEGIN PGM CILIN MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Midden X-as
`2 FN 0: Q2 = +0`	Midden Y-as
`3 FN 0: Q3 = +0`	Midden Z-as
`4 FN 0: Q4 = +90`	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
`5 FN 0: Q5 = +270`	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
`6 FN 0: Q6 = +40`	Cilinderradius
`7 FN 0: Q7 = +100`	Lengte van de cilinder
`8 FN 0: Q8 = +0`	Rotatiepositie in het vlak X/Y
`9 FN 0: Q10 = +5`	Overmaat cilinderradius
`10 FN 0: Q11 = +250`	Aanzet diepteverplaatsing
`11 FN 0: Q12 = +400`	Aanzet frezen
`12 FN 0: Q13 = +90`	Aantal sneden
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+3`	Gereedschapsdefinitie
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken
`18 CALL LBL 10`	Bewerking oproepen
`19 FN 0: Q10 = +0`	Overmaat terugzetten

20 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
24 FN 0: Q20 = +1	Teller voor het aantal sneden vastleggen
25 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Hoekstap berekenen
27 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Voorpositioneren in de spilas
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Langs benaderde "boog" verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
43 L Y+0 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y–
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Einde subprogramma
55 END PGM CILIN	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-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



`0 BEGIN PGM KOGEL MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Midden X-as
`2 FN 0: Q2 = +50`	Midden Y-as
`3 FN 0: Q4 = +90`	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
`4 FN 0: Q5 = +0`	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
`5 FN 0: Q14 = +5`	Hoekstap in het werkbereik
`6 FN 0: Q6 = +45`	Kogelradius
`7 FN 0: Q8 = +0`	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
`8 FN 0: Q9 = +360`	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
`9 FN 0: Q18 = +10`	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
`10 FN 0: Q10 = +5`	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
`11 FN 0: Q11 = +2`	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
`12 FN 0: Q12 = +350`	Aanzet frezen
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50`	Definitie van onbewerkt werkstuk
`14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5`	Gereedschapsdefinitie
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Gereedschapsoproep
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Gereedschap terugtrekken

18 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
19 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
20 FN 0: Q18 = +5	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
21 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
23 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
25 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
29 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Voorpositioneren in de spilas
36 CC X+0 Y+0	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Voorpositioneren in het vlak
38 CC Z+0 X+Q108	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, verplaatst met de gereedschapsradius
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Verplaatsen naar diepte

40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Benaderde "boog" omhoog verplaatsen
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Ruimtelijke hoek actualiseren
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Eindhoek in het werkbereik benaderen
45 L Z+Q23 R0 F1000	In de spilas terugtrekken
46 L X+Q26 R0 FMAX	Voorpositioneren voor volgende boog
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
48 FN 0: Q24 = +Q4	Ruimtelijke hoek terugzetten
49 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Nieuwe rotatiepositie activeren
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Einde subprogramma
60 END PGM KOGEL MM	

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

```
87 STOP 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		■
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

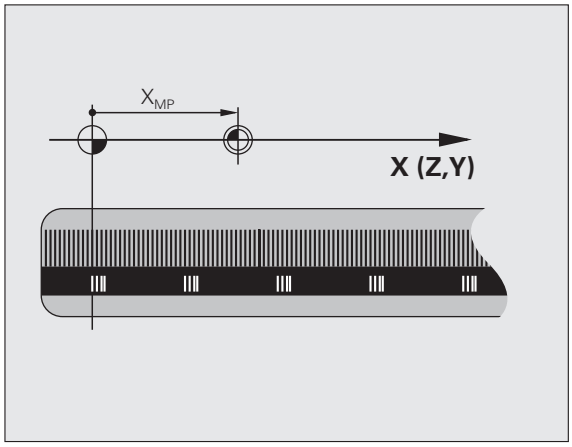
Op de meetliniaal legt één referentiemerk de positie van het nulpunt van de meetliniaal vast.

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 519.

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 81.

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.

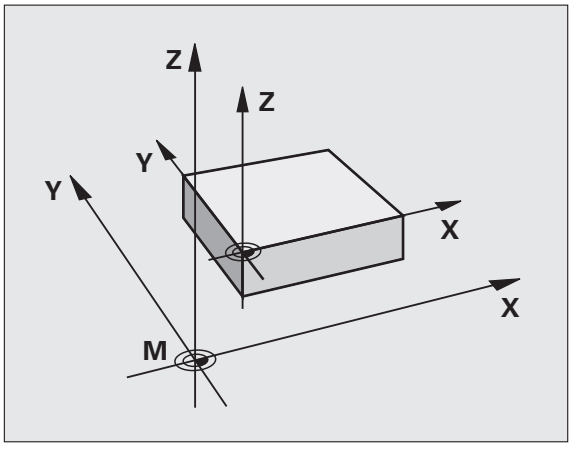
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

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 616.

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

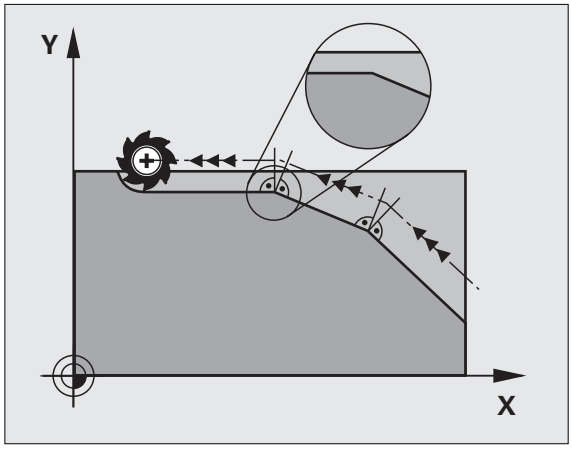
Bij positioneerregels zonder radiuscorrectie van gereedschap wordt door de TNC het gereedschap in hoeken kort gestopt (precisiestop).

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.

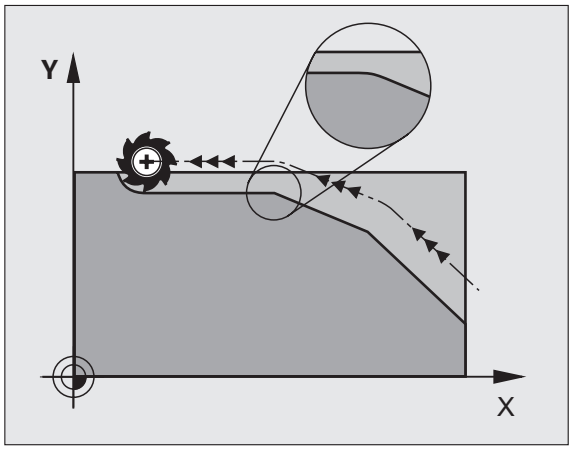
Toepassingsvoorbeeld: vlakken uit korte rechten.



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**.

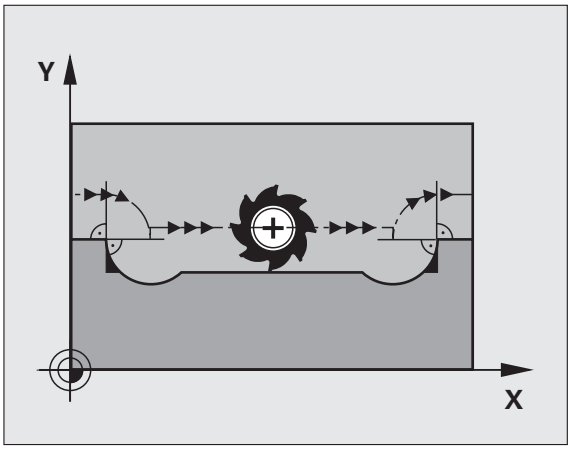
T kan ook via Q-parameters worden vastgelegd (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 282).

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

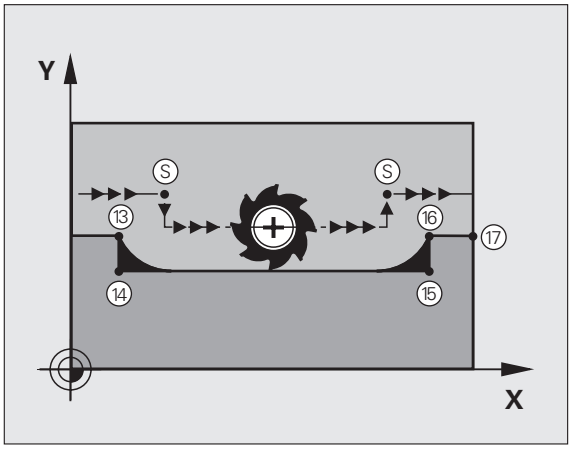
De TNC bepaalt een baansnijpunt voor de contourelementen – zoals bij de binnenhoeken – en verplaatst het gereedschap over dit punt.

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 359)!

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

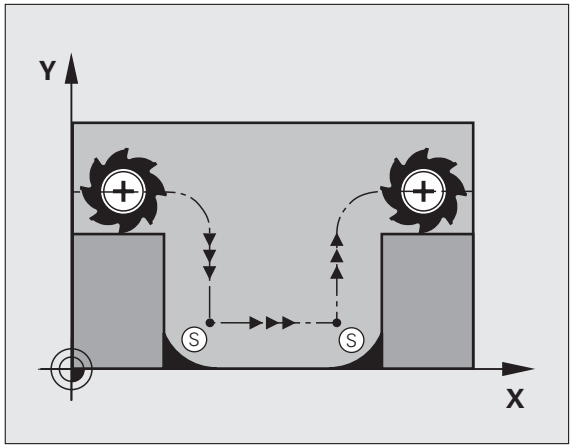
`5 TOOL DEF L ... R+20`	Grote gereedschapsradius
`...`	
`13 L X... Y... R... F... M97`	Contourpunt 13 benaderen
`14 L IY-0.5 ... R... F...`	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
`15 L IX+100 ...`	Contourpunt 15 benaderen
`16 L IY+0.5 ... R... F... M97`	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
`17 L X... Y...`	Contourpunt 17 benaderen

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

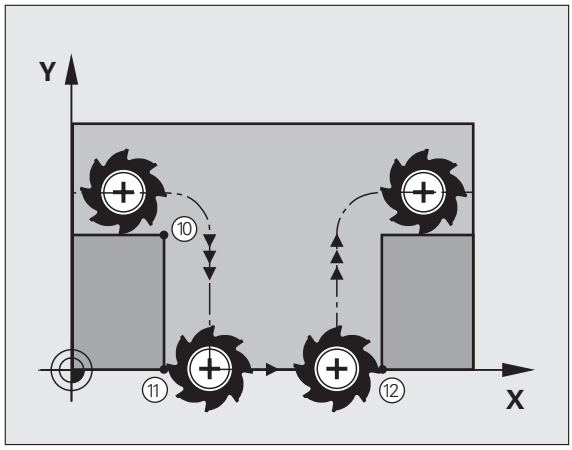
M98 werkt alleen in de programmaregels waarin M98 geprogrammeerd is.

M98 wordt actief aan het einde van de regel.

NC-voorbeeldregels

Na elkaar de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

Standaardinstelling

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

Instelling met M103

De TNC reduceert de baanaanzet, wanneer het gereedschap zich in negatieve richting van de gereedschapsas verplaatst. De aanzet bij het insteken FZMAX wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet FPROG en een factor F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 invoeren

Wanneer in een positioneerregel M103 ingevoerd is, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de factor F.

Werking

M103 wordt actief aan het begin van de regel.
M103 opheffen: M103 zonder factor opnieuw programmeren

M103 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak. De aanzetreductie werkt dan bij het verplaatsen in negatieve richting van de **gezwenkte** gereedschapsas.

NC-voorbeeldregels

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

`...`	Werkelijke baanaanzet (mm/min):
`17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20`	500
`18 L Y+50`	500
`19 L IZ-2.5`	100
`20 L IY+5 IZ-5`	141
`21 L IX+50`	500
`22 L Z+5`	500

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap met de in het programma vastgelegde aanzet F in mm/min.

Instelling met M136

In inch-programma's is M136 in combinatie met het nieuw ingevoerde aanzetalternatief FU niet toegestaan.

Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

Met M136 verplaatst de TNC het gereedschap niet in mm/min, maar met de in het programma vastgelegde aanzet F in millimeter/spilomwenteling. Wanneer het toerental via spil-override wordt veranderd, past de TNC de aanzet automatisch aan.

Werking

M136 wordt actief aan het begin van de regel.

M136 wordt opgeheven door M137 te programmeren.

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111

Standaardinstelling

De TNC relateert de geprogrammeerde aanzetsnelheid aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

Instelling bij cirkelbogen met M109

De TNC houdt bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde de aanzet van cirkelbogen op de snijkant van het gereedschap constant.

Instelling bij cirkelbogen met M110

De TNC houdt de aanzet bij cirkelbogen uitsluitend bij bewerking aan de binnenzijde constant. Bij een bewerking aan de buitenzijde van cirkelbogen wordt de aanzet niet aangepast.

M110 werkt ook bij bewerking aan de binnenzijde van cirkelbogen met contourcycli (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

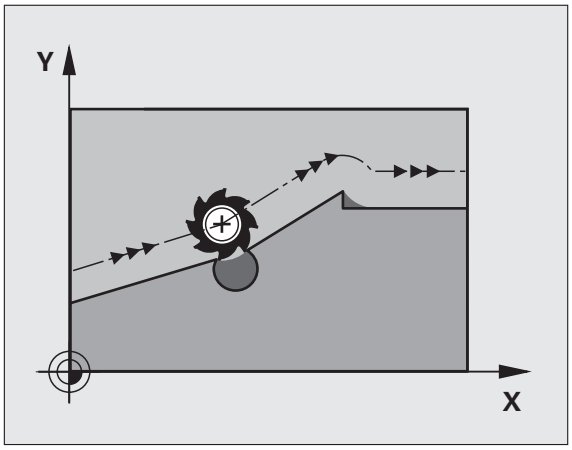
Standaardinstelling

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 354) 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 **RL** of **RR** bevat. M120 werkt vanaf deze regel totdat

- de radiuscorrectie met **R0** wordt opgeheven
- M120 LA0 wordt geprogrammeerd
- M120 zonder LA wordt geprogrammeerd
- met **PGM CALL** een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **19** of met de PLANE-functie het bewerkingsvlak wordt gezwenkt

M120 wordt actief aan het begin van de regel.

Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie SPRONG NAAR REGEL N worden uitgevoerd. Voordat u de regelsprong start, moet M120 worden opgeheven, anders geeft de TNC een foutmelding
- Als de baanfuncties **RND** en **CHF** worden toegepast, mogen de regels voor en na **RND** resp. **CHF** alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Wanneer de contour tangentieel benaderd wordt, moet de functie APPR LCT worden toegepast; de regel met APPR LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Wanneer de contour tangentieel verlaten wordt, moet de functie DEP LCT worden toegepast; de regel met DEP LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Voordat de hieronder genoemde functies worden toegepast, moeten M120 en de radiuscorrectie worden opgeheven:
  - Cyclus **32** Tolerantie
  - Cyclus **19** Bewerkingsvlak
  - PLANE-functie
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

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:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

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

M118 werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer!

Wanneer M118 actief is, is bij een programma-onderbreking de functie HANDMATIG VERPLAATSEN niet beschikbaar!

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 naar 50 mm afstand van de contour verplaatsen

Regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 werkt ook wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken, M114 of M128 actief is. Bij machines met zwenkkoppen verplaatst de TNC het gereedschap dan in het gezwenkte systeem.

Met de functie **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kunt u de afstand tussen de actuele positie en de grens van het verplaatsingsbereik van de positieve gereedschapsas bepalen.

Met **M140 MB MAX** kan alleen in positieve richting worden teruggetrokken.

Vóór **M140** 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 **END PGM** uitvoeren (afhankelijk van machineparameter 7300)
- Cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren

Instelling met M142

Alle modale programma-informatie behalve de basisrotatie, 3D-rotatie en Q-parameters wordt teruggezet.

De functie **M142** is bij een regelsprong niet toegestaan.

Werking

M142 werkt alleen in de programmaregel waarin M142 geprogrammeerd 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 164).

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 373
Globale programma-instellingen GS (software-optie)	Bladzijde 388
Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)	Bladzijde 399
Werken met tekstbestanden	Bladzijde 418
Werken met snijgegevenstabellen	Bladzijde 423
Werken met vrij definieerbare tabellen	Bladzijde 429

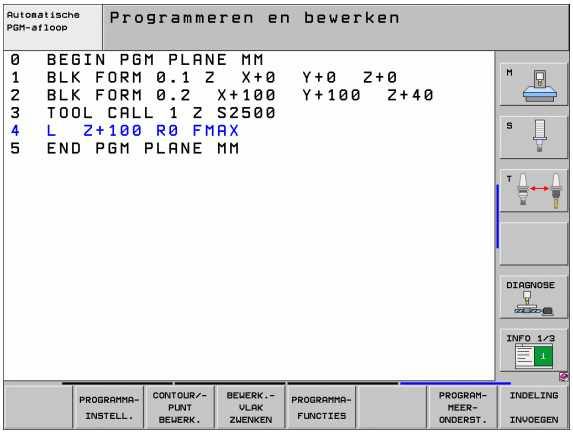
Via de toets SPEC FCT en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de TNC. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Speciale functies kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Programma-instellingen definiëren	PROGRAMMA-INSTELL.	Bladzijde 371
Functies voor contour- en puntbewerkingen	CONTOUR/-PUNT BEWERK.	Bladzijde 371
PLANE-functie definiëren	BEWERK.-VLAK ZWENKEN	Bladzijde 439
Diverse klaartekst–functies definiëren	PROGRAMMA-FUNCTIES	Bladzijde 372
Programmeerondersteuning gebruiken	PROGRAM-MEER-ONDERST.	Bladzijde 372
Onderverdelingspunt definiëren	INDELING INVOEGEN	Bladzijde 140

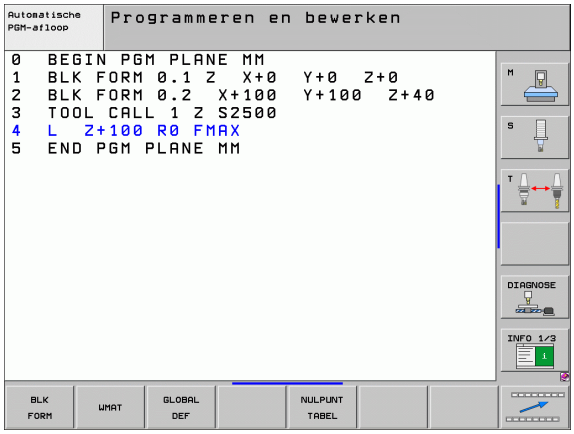


Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

▶ Menu Programma-instellingen kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Onbewerkt werkstuk definiëren	BLK FORM	Bladzijde 99
Materiaal definiëren	WMAT	Bladzijde 424
Globale cyclusparameters definiëren	GLOBAL DEF	Zie gebruikershandboek Cycli
Nulpunttabel kiezen	NULPUNT TABEL	Zie gebruikershandboek Cycli

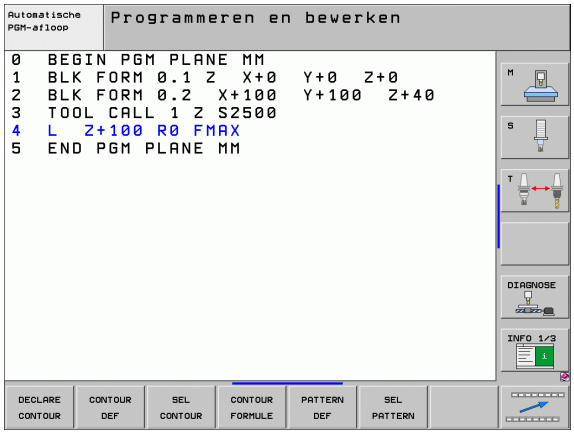


Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Contourbeschrijving toewijzen	DECLARE CONTOUR	Zie gebruikershandboek Cycli
Eenvoudige contourformule definiëren	CONTOUR DEF	Zie gebruikershandboek Cycli
Contourdefinitie kiezen	SEL CONTOUR	Zie gebruikershandboek Cycli
Ingewikkelde contourformule definiëren	CONTOUR FORMULE	Zie gebruikershandboek Cycli
Regelmatige bewerkingspatronen definiëren	PATTERN DEF	Zie gebruikershandboek Cycli
Puntenbestand met bewerkingsposities kiezen	SEL PATTERN	Zie gebruikershandboek Cycli

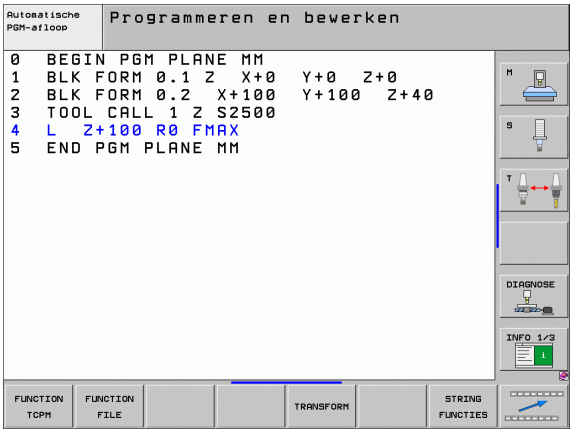


Menu voor definiëren van diverse klaartekst-functies

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Menu voor het definiëren van diverse klaartekstfuncties kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Positioneergedrag van rotatie-assen definiëren	FUNCTION TCPM	Bladzijde 460
Bestandsfuncties definiëren	FUNCTION FILE	Bladzijde 415
Coördinatentransformaties definiëren	TRANSFORM	Bladzijde 416
Stringfuncties definiëren	STRING FUNCTIES	Bladzijde 320



Menu Programmeerondersteuning

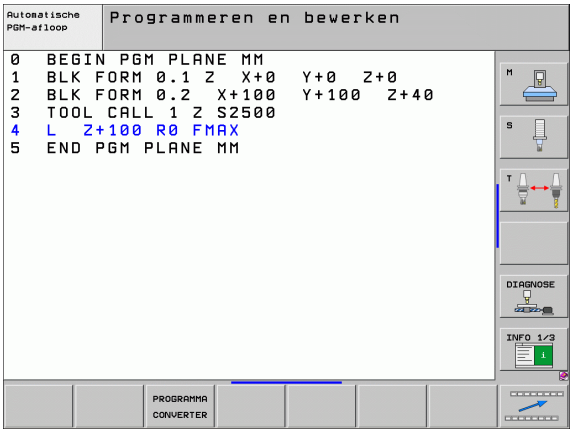
PROGRAM-MEER-ONDERST.

▶ Menu voor programmeerondersteuning kiezen

PROGRAMMA CONVERTER

▶ Menu voor converteren van bestanden kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Gestructureerde programmaconversie FK naar H	CONVERT. FK->H STRUCTUUR	Bladzijde 232
Niet-gestructureerde programmaconversie FK naar H	CONVERT. FK->H LINEAIRE	Bladzijde 232
Programma "Achteruit bewerken" maken	CONVERT. PGM .FWD .REV	Bladzijde 410
Contouren filteren	CONVERT.	Bladzijde 413



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 378).

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 gereedschapshouders (zie "Kinematica van GS-houder" op bladzijde 171).

Bovendien kunnen ook eenvoudige spanmiddelen in de botsingsbewaking worden geïntegreerd (zie "Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)" op bladzijde 380).

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.

Let op: botsingsgevaar!

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.

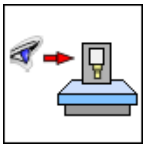
Bewegingen waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft, zijn niet toegestaan zolang de botsingsbewaking actief is.

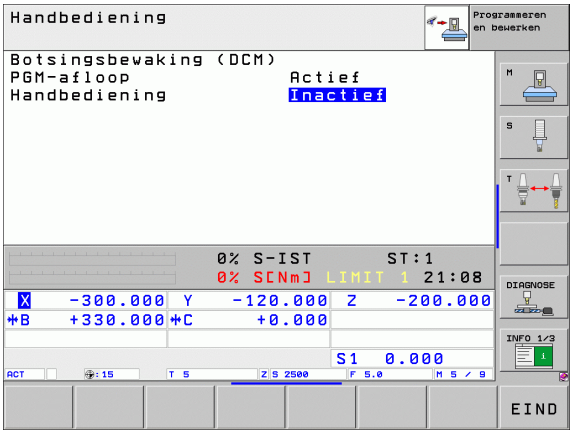
Botsingsbewaking uitschakelen

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

Let op: 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 362) en M150 (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 366) kunnen eventueel tot niet-geprogrammeerde bewegingen leiden, als bij het uitvoeren van deze functies door de TNC een botsing wordt herkend!

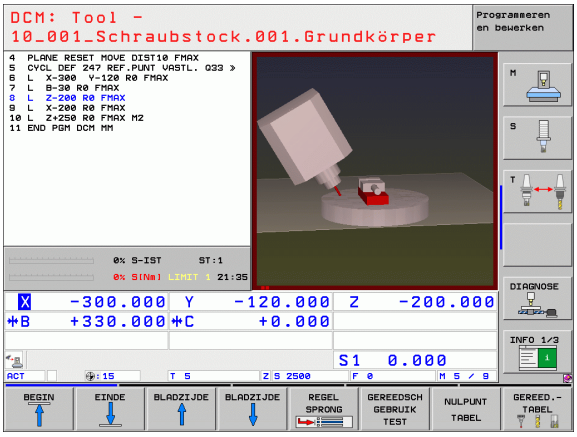
De TNC bewaakt de bewegingen regelgewijs en geeft daarom een botsingswaarschuwing in de regel die een botsing zou veroorzaken, en onderbreekt de programma-afloop. Een aanzetreductie zoals bij handbediening vindt over het algemeen niet plaats.

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 80)

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 616)!

▶ Werkstand Programmatest kiezen

▶ Het op botsing te testen programma kiezen

▶ Beeldschermindeling PROGRAMMA+KINEMATICA of KINEMATICA kiezen

▶ Softkeybalk twee keer omschakelen

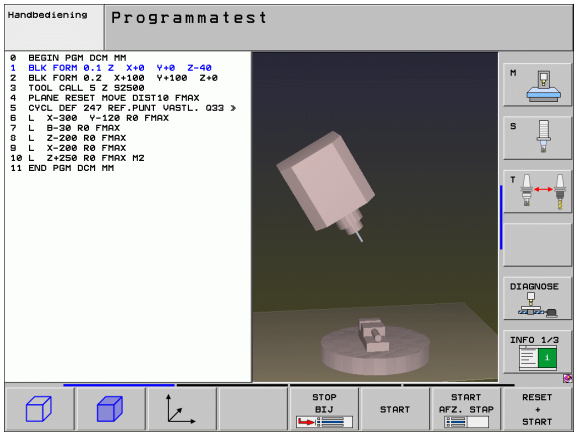
▶ Botsingstest op AAN zetten

▶ 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	

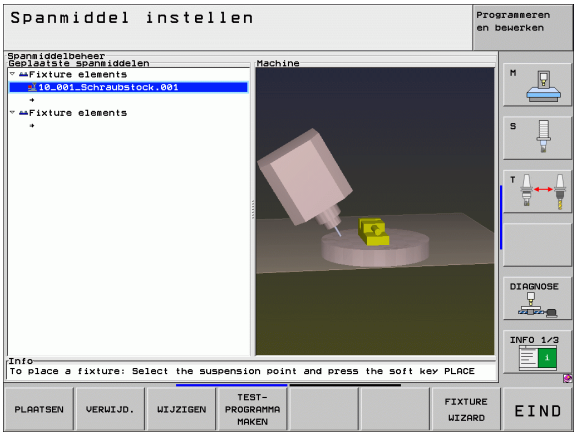


11.3 Spanmiddelbewaking (software-optie DCM)

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 381), 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 het spanmiddelsjabloon. De FixtureWizard is als eigen pc-tool en ook 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 382). 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 384)
- **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 386)

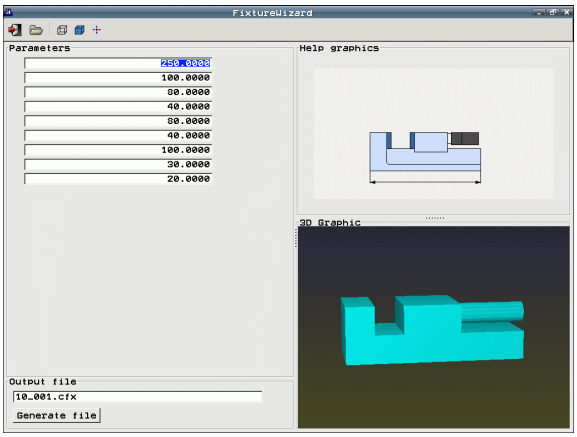
Spanmiddelsjablonen

Spanmiddelsjablonen ontvangt u van HEIDENHAIN of uw machinefabrikant. Deze sjablonen moeten naar de directory **TNC:\system\fixture\JH** worden gekopieerd. Van daaruit kunt u dan uw spanmiddelen parametriseren

HEIDENHAIN breidt de spanmiddelbibliotheek voortdurend uit. Mocht u geen geschikte spanmiddelsjabloon vinden, laat u ons dit dan per e-mail weten. E-mailadres: **service.nc-pgm@heidenhain.de**.

Spanmiddel parametriseren: FixtureWizard

Met de FixtureWizard maakt u op basis van een spanmiddelsjabloon een spanmiddel met exacte afmetingen. HEIDENHAIN stelt spanmiddelsjablonen beschikbaar op haar website. 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!

Als alternatief is de FixtureWizard ook als aparte pc-tool beschikbaar wanneer u uw spanmiddelen niet direct op de besturing wilt parametriseren.

- Spanmiddelbeheer oproepen
- 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	
Uitgangspositie van 3D-aanzicht herstellen	

Spanmiddel op de machine plaatsen

Voordat u een spanmiddel plaatst, het tastsysteem inspannen!

SPANNMIT. VERWALTUNG

▶ 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

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 538

▶ 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

FERTIG-STELLEN

▶ Wanneer alle inmeettaken door de TNC zijn afgevinkt: met de softkey VOLTOOIEN het inmeetproces afsluiten

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

Botsingsgevaar!

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!

SPANNMIT. VERWALTUNG

- 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

Botsingsgevaar!

Wanneer u een spanmiddel verwijdert, bewaakt de TNC dit spanmiddel niet langer, ook niet wanneer het nog op de machinetafel is opgespannen! Let op mogelijke botsingen!

SPANNMIT. VERWALTUNG

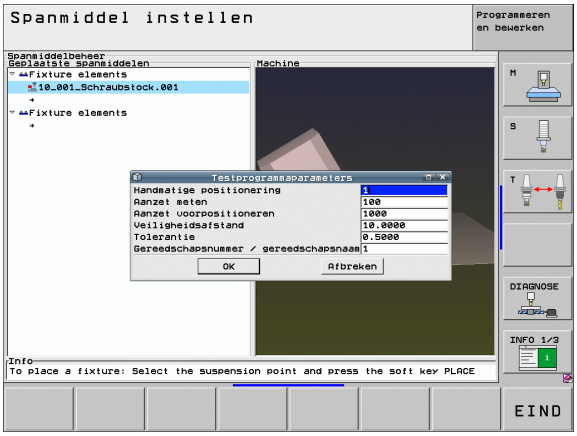
- Spanmiddelbeheer oproepen
- Met de muis of met de pijltoetsen het te verwijderen spanmiddel kiezen: de TNC markeert het gekozen spanmiddel in het machine-aanzicht met een kleur

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\FixtureMes**.

SPANNMIT. VERWALTUNG

- 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

CREATE TEST PROGRAM

- 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 32767,9 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

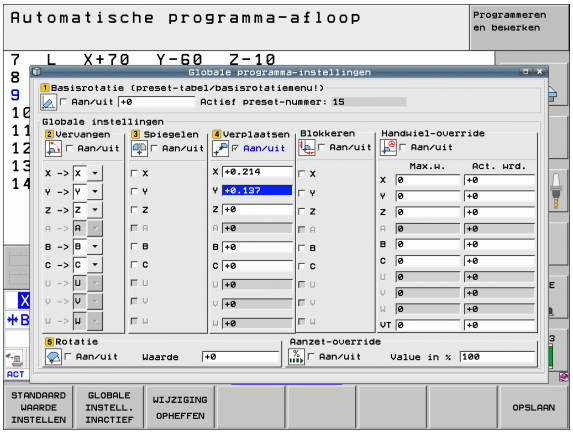
I

- 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

11.4 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 activeren of deactiveren, indien de programma-afloop is onderbroken (zie "Bewerking onderbreken" op bladzijde 578). 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 585).

De volgende globale programma-instellingen zijn beschikbaar:

Functies	Picto-gram	Bladzijde
Basisrotatie		Bladzijde 393
Assen omwisselen		Bladzijde 394
Aanvullende, additieve nulpuntverschuiving		Bladzijde 395
Overlappend spiegelen		Bladzijde 395
Overlappende rotatie		Bladzijde 396
Blokkeren van assen		Bladzijde 396
Definitie van een handwiel-override, ook in virtuele asrichting		Bladzijde 397
Definitie van een globaal geldige aanzetfactor		Bladzijde 396

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.

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 420 te gebruiken (zie "Elektronisch handwiel HR 420" op bladzijde 511). De virtuele gereedschapsas kan met het handwiel HR 420 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 585).

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 585).

- 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 585).

- 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 585).

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.

Botsingsgevaar!

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 585).

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 585).

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 585).

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 het handwiel HR 420 kunt u de as VT kiezen, om met override in virtuele asrichting te kunnen verplaatsen (zie "Te verplaatsen as kiezen" op bladzijde 512).

Ook in de extra statusweergave (tab **POS**) toont de TNC de waarde van de verplaatsing in de virtuele as in een eigen digitale uitlezing **VT**.

De TNC deactiveert de waarde van de verplaatsing in virtuele asrichting zodra u een nieuw gereedschap oproept.

In virtuele asrichting kunt u alleen met handwiel-override verplaatsen als DCM niet actief is.

De TNC reduceert de aanzet bij overlappende rotatie-asbewegingen afhankelijk van de ingevoerde maximumwaarde in de virtuele as VT. Anders zouden er bij het verplaatsen van de rondassen ijlgangoverschrijdingen in de lineaire assen X, Y of X kunnen optreden.

11.5 Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)

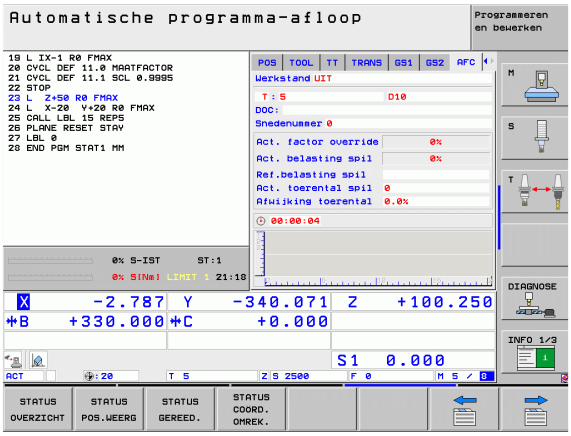
Toepassing

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 t/m 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. Geadviseerde 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 401), 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 406)

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

AFC INSTEL-LINGEN

▶ 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:

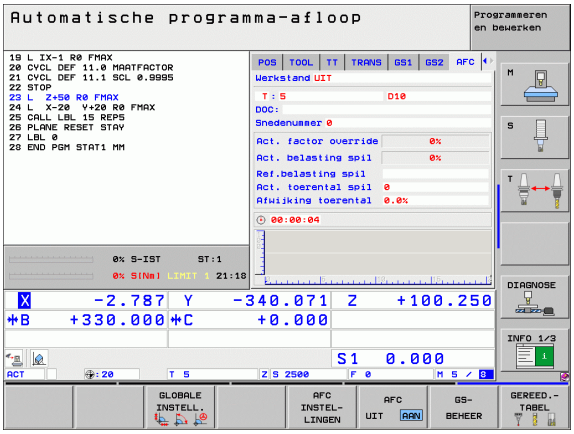
- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

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 613).

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 81)
- 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 89). 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

  Softkey: AFC INSTEL-LINGEN
- Protocolbestand weergeven

  Softkey: 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.

11.6 Programma "Achteruit bewerken" maken

Functie

Met deze TNC-functie kunt u de bewerkingsrichting van een contour omkeren.

Houd er rekening mee dat de TNC eventueel een vrije geheugenruimte op de harde schijf nodig heeft die een veelvoud is van de bestandsgrootte van het te converteren programma.

PGM MGT

- Programma selecteren waarvan u de bewerkingsrichting wilt omkeren

SPEC FCT

- Speciale functies kiezen

PROGRAM-MEER-ONDERST.

- Programmeerondersteuning kiezen

PROGRAMMA CONVERTER

- Softkeybalk met functies voor het converteren van programma's kiezen

CONVERT. PGM .FWD .REV

- Programma "Vooruit en achteruit bewerken" maken

De bestandsnaam van het door de TNC nieuw aangemaakte bestand met het programma "Achteruit bewerken" bestaat uit de oude bestandsnaam met de toevoeging **_rev**. Voorbeeld:

- Bestandsnaam van het programma waarvan de bewerkingsrichting moet worden omgedraaid: **CONT1.H**
- Bestandsnaam van het door de TNC gemaakte programma "Achteruit-bewerken": **CONT1_rev.h**

Om een programma "Achteruit bewerken" te kunnen maken, moet de TNC eerst een gelineariseerd programma Vooruit bewerken maken, d.w.z. een programma maken waarin alle contourelementen zijn opgedeeld. Dit programma kan eveneens worden afgewerkt en heeft de bestandsnaamextensie **_fwd.h**.

Eisen aan het te converteren programma

De TNC draait de volgorde van alle in het programma voorkomende **verplaatsingsregels** om. De volgende functies worden niet in het programma **"Achteruit bewerken"** overgenomen:

- Definitie van onbewerkt werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Coördinatenomrekeningscycli
- Bewerkings- en tastcycli
- Cyclusoproepen **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Additionele **M**-functies

HEIDENHAIN adviseert daarom om alleen programma's te converteren die een zuivere contourbeschrijving bevatten. Toegestaan zijn alle op de TNC programmeerbare baanfuncties, inclusief FK-regels. De TNC verschuift **RND**- en **CHF**-regels zodanig dat ze op de juiste plaats op de contour weer worden afgewerkt.

De radiuscorrectie wordt ook dienovereenkomstig in de andere richting verrekend.

Als het programma functies voor het benaderen en verlaten bevat (**APPR/DEP/RND**), moet het programma "Achteruit bewerken" met de grafische programmeerweergave worden gecontroleerd. Bij bepaalde geometrische verhoudingen zouden foutieve contouren kunnen ontstaan.

Het te converteren programma mag geen NC-regels met **M91** of **M92** bevatten.

Toepassingsvoorbeeld

De contour **CONT1.H** moet in meerdere verplaatsingen worden gefreesd. Daartoe werd met de TNC het bestand met het programma "Vooruit bewerken" **CONT1_fwd.h** en het bestand met het programma "Achteruit bewerken" **CONT1_rev.h** aangemaakt.

NC-regels

`...`	
`5 TOOL CALL 12 Z S6000`	Gereedschapsoproep
`6 L Z+100 R0 FMAX`	Terugtrekken in de gereedschapsas
`7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3`	Voorpositioneren in het vlak, spil aan
`8 L Z+0 R0 F MAX`	Startpunt in de gereedschapsas benaderen
`9 LBL 1`	Label instellen
`10 L IZ-2.5 F1000`	Incrementele diepte-instelling
`11 CALL PGM CONT1_FWD.H`	**Programma "Vooruit bewerken" oproepen**
`12 L IZ-2.5 F1000`	Incrementele diepte-instelling
`13 CALL PGM CONT1_REV.H`	**Programma "Achteruit bewerken" oproepen**
`14 CALL LBL 1 REP3`	Programmadeel vanaf regel 9 drie keer herhalen
`15 L Z+100 R0 F MAX M2`	Terugtrekken, einde programma

11.7 Contouren filteren (FCL 2-functie)

Functie

Met deze TNC-functie kunt u contouren filteren die op externe programmeersystemen zijn gemaakt en uitsluitend uit rechte-regels bestaan. Het filter vlakt de contour af. Hierdoor kan meestal sneller en met minder schokken worden afgewerkt.

Uitgaand van het originele programma genereert de TNC - nadat u de filterinstellingen hebt ingevoerd - een afzonderlijk programma met de gefilterde contour.

PGM MGT

- Programma kiezen dat u wilt filteren

SPEC FCT

- Speciale functies kiezen

PROGRAM-MEER-ONDERST.

- Programmeerondersteuning kiezen

PROGRAMMA CONVERTER

- Softkeybalk met functies voor het converteren van programma's kiezen

CONVERT.

- Filterfunctie kiezen: de TNC toont een apart venster voor de definitie van de filterinstellingen
- Lengte van het filterbereik in mm (inch-programma: inch) invoeren. Het filterbereik definieert, telkens uitgaand van het desbetreffende punt, de werkelijke lengte op de contour (voor en na het punt), waarbinnen de TNC punten moet filteren; met de ENT-toets bevestigen
- Maximaal toegestane baanafwijking in mm (inch-programma: inch) invoeren: tolerantiewaarde waarmee de gefilterde contour maximaal van de oorspronkelijke contour mag afwijken; met de ENT-toets bevestigen

U kunt alleen klaartekstdialoogprogramma's filteren. De TNC ondersteunt niet het filteren van DIN/ISO-programma's.

Het gemaakte nieuwe bestand kan, afhankelijk van de filterinstellingen, aanzienlijk meer punten (rechte-regels) bevatten dan het oorspronkelijke bestand.

De maximaal toegestane baanafwijking mag de werkelijke puntafstand niet overschrijden, anders lineariseert de TNC de contour te sterk.

Het te filteren programma mag geen NC-regels met **M91** of **M92** bevatten.

De bestandsnaam van het door de TNC gemaakte nieuwe bestand bestaat uit de oude bestandsnaam met de extensie **_flt**. Voorbeeld:

- Bestandsnaam van het programma waarvan de bewerkingsrichting moet worden gefilterd: **CONT1.H**
- Bestandsnaam van het door de TNC gemaakte gefilterde programma: **CONT1_flt.h**

11.8 Bestandsfuncties

Toepassing

Met de **FUNCTION FILE**-functies kunt u vanuit het NC-programma de bestandsbewerkingen kopiëren, verplaatsen en wissen uitvoeren.

De **FILE**-functies mogen niet op programma's of bestanden worden toegepast waarnaar u eerder met functies zoals **CALL PGM** of **CYCL DEF 12 PGM CALL** hebt verwezen.

Bestandsbewerkingen definiëren

SPEC FCT

▶ Speciale functies kiezen

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Programmafuncties kiezen

FUNCTION FILE

▶ Bestandsbewerkingen kiezen: de TNC toont de beschikbare functies

Functie	Betekenis	Softkey
FILE COPY	Bestand kopiëren: padnaam van het te kopiëren bestand en padnaam van het doelbestand opgeven.	FILE COPY
FILE MOVE	Bestand verplaatsen: padnaam van het te verplaatsen bestand en padnaam van het doelbestand opgeven.	FILE MOVE
FILE DELETE	Bestand wissen: padnaam van het te wissen bestand opgeven	FILE DELETE

11.9 Coördinatentransformaties definiëren

Overzicht

Als alternatief voor de coördinatentransformatiecyclus 7 **NULPUNTVERSCHUIVING** kunt u ook de klaartekstfunctie **TRANS DATUM** gebruiken. Evenals bij cyclus 7 kunt u met **TRANS DATUM** verschuivingswaarden direct programmeren of een regel uit een te kiezen nulpunttabel activeren. U kunt bovendien gebruikmaken van de functie **TRANS DATUM RESET** waarmee u een actieve nulpuntverschuiving eenvoudig kunt terugzetten.

TRANS DATUM AXIS

Met de functie **TRANS DATUM AXIS** definieert u een nulpuntverschuiving door de invoer van waarden in de desbetreffende as. U kunt in een regel maximaal 9 coördinaten definiëren; incrementele invoer is mogelijk. Ga bij de definitie als volgt te werk:

- SPEC FCT: Softkeybalk met speciale functies tonen
- PROGRAMMA-FUNCTIES: Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen
- TRANSFORM: Transformaties kiezen
- TRANS DATUM: Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** kiezen
- Nulpuntverschuiving in de gewenste assen invoeren, telkens met de ENT-toets bevestigen

Voorbeeld: NC-regel

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

Absoluut ingevoerde waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat met de functie Referentiepunt vastleggen of door een preset uit de presettabel is vastgelegd.

Incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldige nulpunt – dit kan al verschoven zijn.

TRANS DATUM TABLE

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een nulpuntnummer te kiezen uit een nulpunttabel. Ga bij de definitie als volgt te werk:

Voorbeeld: NC-regel

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen

TRANSFORM

▶ Transformaties kiezen

TRANS DATUM

▶ Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** kiezen

←

▶ Met de cursor teruggaan naar **TRANS AXIS**

TABEL .D

▶ Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM TABLE** kiezen

▶ Indien gewenst, de naam van de nulpunttabel invoeren waaruit u het nulpuntnummer wilt activeren, met de ENT-toets bevestigen. Wanneer u geen nulpunttabel wilt definiëren, met de toets NO ENT bevestigen

▶ Regelnummer invoeren dat de TNC moet activeren, met de ENT-toets bevestigen

Wanneer u in de **TRANS DATUM TABLE**-regel geen nulpunttabel hebt gedefinieerd, dan gebruikt de TNC de met **SEL TABLE** al eerder in het NC-programma gekozen nulpunttabel of de in een werkstand Programma-afloop gekozen nulpunttabel met status M.

TRANS DATUM RESET

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een nulpuntverschuiving terugzetten. Het is daarbij niet van belang hoe u het nulpunt eerder hebt gedefinieerd. Ga bij de definitie als volgt te werk:

Voorbeeld: NC-regel

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen

TRANSFORM

▶ Transformaties kiezen

TRANS DATUM

▶ Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** kiezen

←

▶ Met de cursor teruggaan naar **TRANS AXIS**

NULPUNT-VERSCHUIV. TG.ZETTEN

▶ Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM RESET** kiezen

11.10 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.

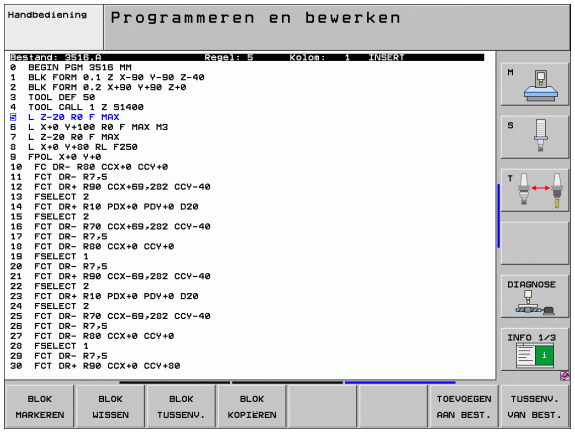
Tekstblokken bewerken

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

11.11 Werken met snijgegevenstabellen

Aanwijzing

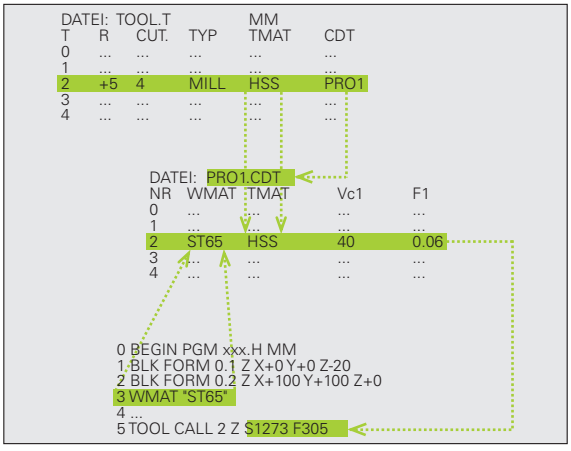
De TNC moet door de machinefabrikant voor het werken met snijgegevenstabellen voorbereid zijn.

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 KOPIEREN
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 428).

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.

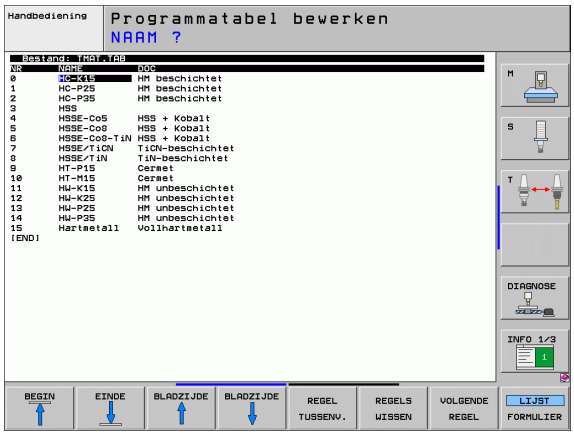
SELECTIE VENSTER

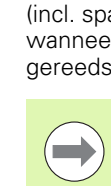
- Tabel WMAT.TAB weergeven: softkey KEUZEVENSTER indrukken. De TNC toont in een overlappend venster de materialen die in WMAT.TAB zijn opgeslagen
- Werkstukmateriaal kiezen: zet de cursor met de pijltoetsen op het gewenste materiaal en bevestig met de ENT-toets. De TNC neemt het materiaal over in de WMAT-regel
- Dialoog beëindigen: END-toets indrukken

Wanneer in een programma de WMAT-regel wordt veranderd, komt de TNC met een waarschuwing. Controleer of de in de TOOL CALL-regel opgeslagen snijgegevens nog geldig zijn.

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.





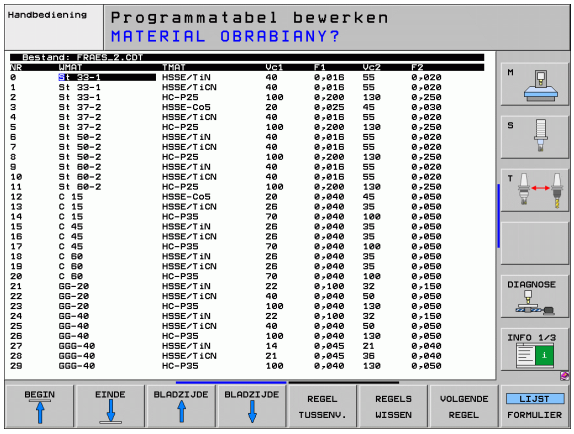
Wanneer de standaardsnijmaterialentabel wordt veranderd, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een software-update door de standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord TMAT= (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 428).

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 428).

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 167).

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 **TOOL CALL**-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" (zie "Vrij definieerbare tabellen", bladzijde 429). 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\
```

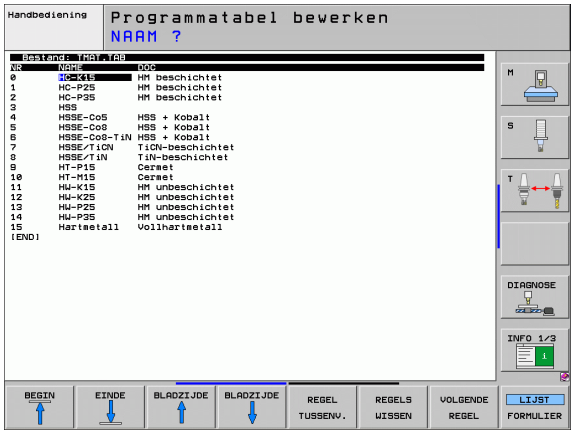
11.12 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

In vrij definieerbare tabellen kunt u willekeurige informatie vanuit het NC-programma opslaan en lezen. U kunt daarvoor gebruikmaken van de Q-parameterfunties **FN 26** t/m **FN 28**.

Het formaat van vrij definieerbare tabellen, d.w.z. de kolommen en kolomeigenschappen, kan met de structuur-editor worden veranderd. Daarmee kunt u tabellen maken die precies op uw toepassing zijn afgestemd.

Bovendien kunt u omschakelen tussen tabelweergave (standaardinstelling) en een invoerschermweergave.



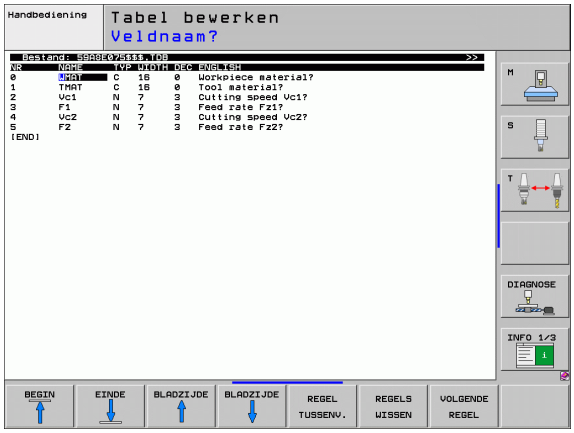
Vrij definieerbare tabellen maken

- Programmabeheer selecteren: toets PGM MGT indrukken
- Willekeurige bestandsnaam met extensie TAB invoeren en met ENT-toets bevestigen: de TNC toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten
- Met de pijltoets het tabelformaat **EXAMPLE.TAB** kiezen en met de ENT-toets bevestigen: de TNC opent een nieuwe tabel die slechts één regel en één kolom bevat
- Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen (zie "Tabelformaat wijzigen" op bladzijde 430)

Wanneer de TNC bij het openen van een nieuw TAB-bestand geen apart venster toont, moet u eerst met de functie COPY SAMPLE FILES de tabelformaten genereren. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

Tabelformaat wijzigen

- Druk op de softkey FORMAAT BEWERKEN (2e softkeyniveau): de TNC opent het editor-venster waarin de tabelstructuur "90° geroteerd" wordt weergegeven. Een regel in het editor-venster definieert een kolom in de daarbij behorende tabel. Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelgegeven) zie de tabel hieronder.



Structuuropdracht	Betekenis
NR	Kolomnummer
NAAM	Kolomkop
TYPE	**N**: numerieke invoer **C**: alfanumerieke invoer **L**: invoerwaarde Long **X**: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Breedte van de kolom. Bij type **N** inclusief voorteken, komma en decimalen. Bij type **X** kunt u via de kolombreedte bepalen of de TNC de complete datum of alleen de tijd moet opslaan
DEC	Aantal decimalen (max. 4, alleen bij type **N** actief)
ENGLISH tot HUNGARIA	Taalafhankelijke dialogen (max. 32 tekens)

De TNC kan maximaal 200 tekens per regel en maximaal 30 kolommen verwerken.

Wanneer aan een bestaande tabel achteraf een kolom moet worden toegevoegd, dan verschuift de TNC de reeds ingevoerde waarden niet automatisch.

Structuur-editor beëindigen

- Druk op de END-toets. De TNC zet gegevens die reeds in de tabel zijn opgeslagen, om in het nieuwe formaat. Elementen die de TNC niet in de nieuwe structuur kan omzetten, worden door # gemarkeerd (bijv. wanneer de kolombreedte verkleind is).

Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave

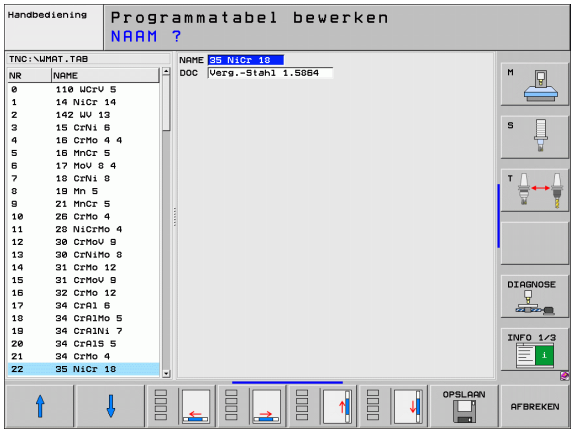
Alle tabellen met de extensie **.TAB** kunnen in de lijstweergave of in de invoerschermweergave worden getoond.

- Druk op de softkey LIJST INVOERSCHERM. De TNC schakelt om naar de weergave die in de softkey op dat moment niet oplicht

In de invoerschermweergave toont de TNC in de linker beeldschermhelft de regelnummers met de inhoud van de eerste kolom.

In de rechter beeldschermhelft kunnen de gegevens worden gewijzigd.

- Druk daarvoor op de ENT-toets of klik met de muiscursor in een invoerveld
- Om gewijzigde gegevens op te slaan, moet de END-toets of de softkey OPSLAAN worden ingedrukt
- Als de wijzigingen niet moeten worden geaccepteerd, moet de DEL-toets of de softkey AFBREKEN worden ingedrukt



De TNC stemt de invoervelden aan de rechterzijde linkslijnend af op de langste dialoog. Als een invoerveld de maximale weergavebreedte overschrijdt, verschijnt onderaan het venster een scrollbalk. De scrollbalk kan met de muis of met softkeys worden bediend.

FN 26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met FN27 te schrijven of hieruit met **FN28** te lezen.

In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe regel met TABOPEN.

De tabel die wordt geopend, moet de extensie .TAB hebben.

Voorbeeld: tabel TAB1.TAB openen, die in de directory TNC:\DIR1 is opgeslagen

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: vrij definieerbare tabel beschrijven

Met de functie **FN 27: TABWRITE** schrijft u in de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

In een TABWRITE-regel kunt u maximaal 8 kolomnamen definiëren, d.w.z. in deze kolommen schrijven. De kolomnamen moeten tussen enkele aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. In Q-parameters legt u de waarde vast die de TNC in de desbetreffende kolom moet schrijven.

U kunt alleen in numerieke tabelvelden schrijven.

Wilt u in meerdere kolommen in een regel beschrijven, dan moet u de in te voeren waarden in opeenvolgende Q-parameternummers opslaan.

Voorbeeld:

in regel 5 van de op dat moment geopende tabel in de kolommen Radius, Diepte en D beschrijven. De waarden die in de tabel moeten worden ingevoerd, moeten in Q-parameters Q5, Q6 en Q7 zijn vastgelegd

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DIEPTE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen

Met de functie **FN 28: TABREAD** leest u uit de tabel die eerder met **FN 26: TABOPEN** is geopend.

In een TABREAD-regel kunt u maximaal 8 kolomnamen definiëren, d.w.z. lezen. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. Het Q-parameternummer waarin de TNC de eerste gelezen waarde moet schrijven, moet in regel **FN 28** worden vastgelegd.

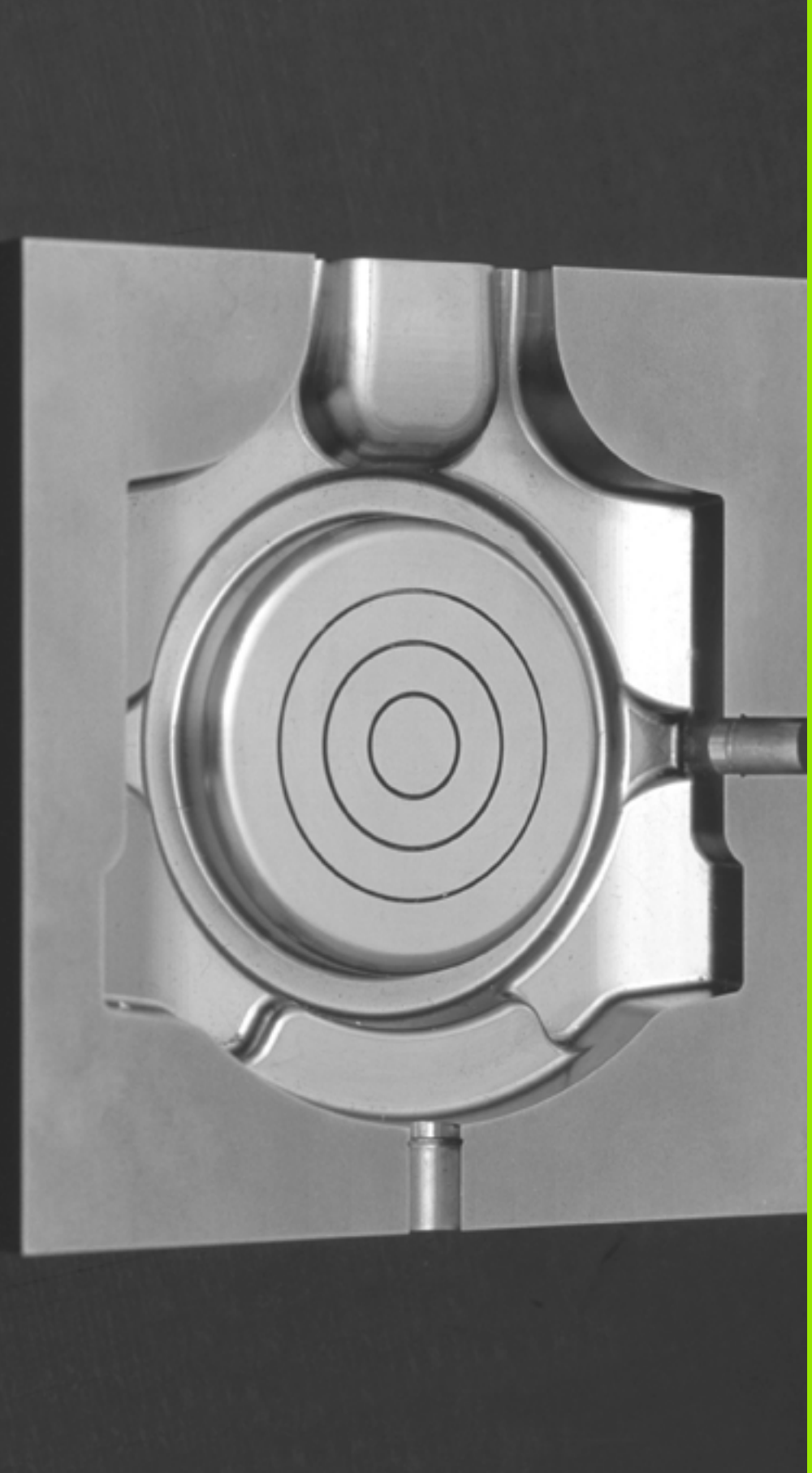
U kunt alleen in numerieke tabelvelden lezen.

Wilt u meerdere kolommen in een regel lezen, dan slaat de TNC de gelezen waarden in opeenvolgende Q-parameternummers op.

Voorbeeld:

uit regel 6 van de op dat moment geopende tabel de waarden uit de kolommen Radius, Diepte en D lezen. De eerste waarde in Q-parameter Q10 opslaan (tweede waarde in Q11, derde waarde in Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DIEPTE,D"
```



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 437
PLANE/M128	Geneigd frezen	Bladzijde 458
FUNCTION TCPM	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen (verdere ontwikkeling van M128)	Bladzijde 460
M116	Aanzet van rotatie-assen	Bladzijde 465
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	Bladzijde 466
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	Bladzijde 467
M114	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	Bladzijde 468
M128	Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	Bladzijde 469
M134	Nauwkeurige stop bij positioneren met rotatie-assen	Bladzijde 472
M138	Keuze van zwenkassen	Bladzijde 472
M144	Machinekinematica verrekenen	Bladzijde 473
LN-regels	Dreidimensionale gereedschapscorrectie	Bladzijde 474
SPL-regels	Spline-interpolatie	Bladzijde 481

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 441
PROJECTED	Twee projectiehoeken **PROPR** en **PROMIN** evenals een rotatiehoek **ROT**		Bladzijde 443
EULER	Drie Euler-hoeken precessie (**EULPR**), nutatie (**EULNU**) en rotatie(**EULROT**)		Bladzijde 445
VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as		Bladzijde 447
POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak		Bladzijde 449
RELATIVE	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtelijke hoek		Bladzijde 451

Functie	Benodigde parameters	Softkey	Bladzijde
AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken **A**, **B**, **C**		Bladzijde 452
RESET	PLANE-functie terugzetten		Bladzijde 440

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 454)

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.

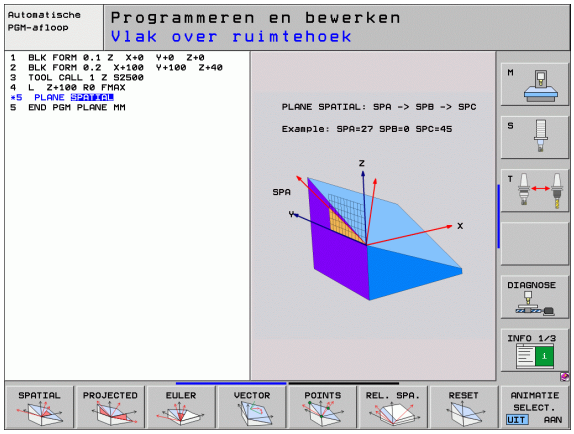
PLANE-functie definiëren

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

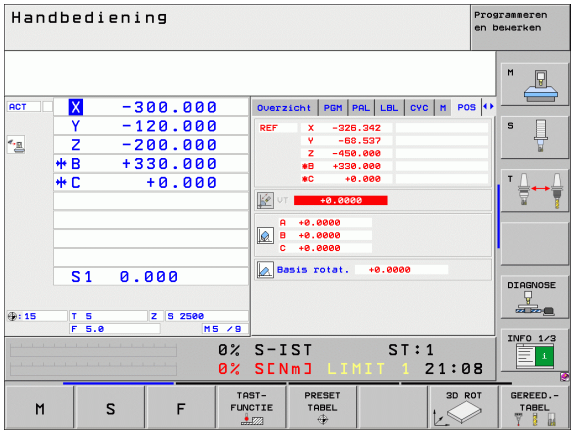
- Animatie inschakelen: softkey ANIMATIE KIEZEN AAN/UIT op AAN zetten
- Animatie voor de verschillende definitiemogelijkheden starten: op een van de beschikbare softkeys drukken; de TNC laat de ingedrukte softkey met een andere kleur oplichten en start de bijbehorende animatie
- Om de op dat moment actieve 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.



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 454)

END

- Invoer beëindigen: END-toets indrukken

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus **19** – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

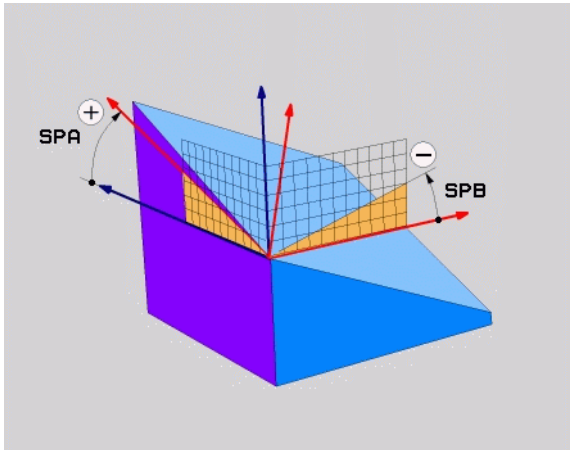
Voorbeeld: NC-regel

```
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

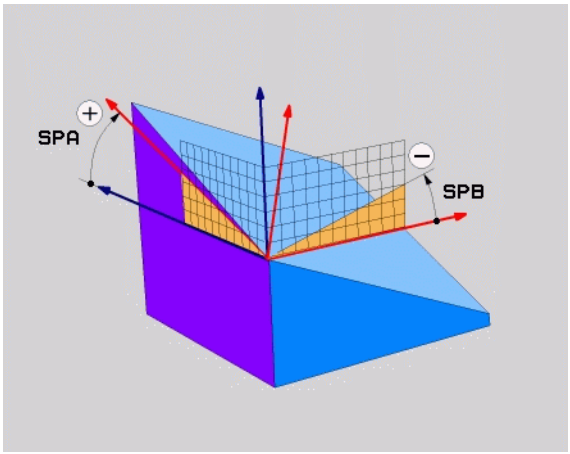
U moet altijd alle drie ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

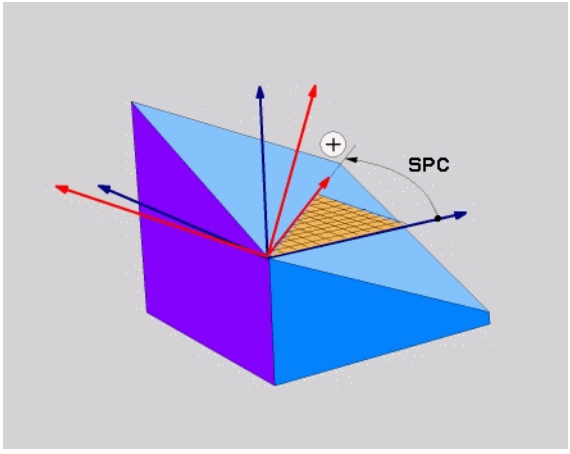
De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

Invoerparameters

- **Ruimtelijke hoek A?**: rotatiehoek **SPA** om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtelijke hoek B?**: rotatiehoek **SPB** om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtelijke hoek C?**: rotatiehoek **SPC** om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 454)





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

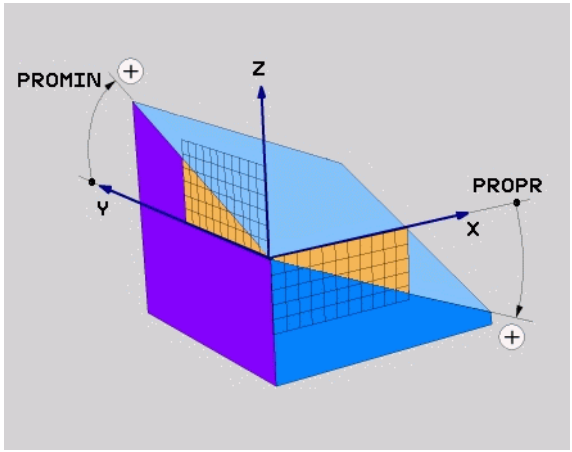
Voorbeeld: NC-regel

```
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.



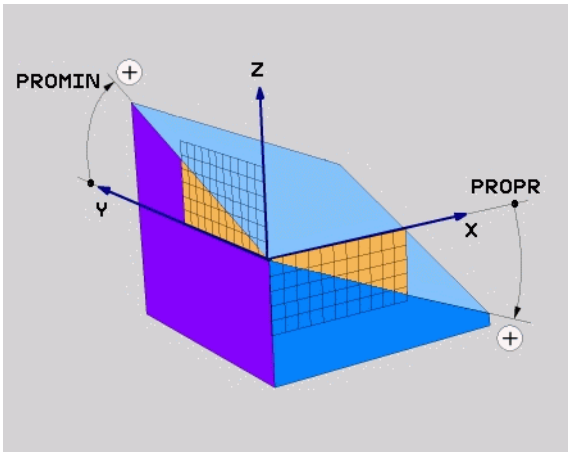
Let vóór het programmeren op het volgende

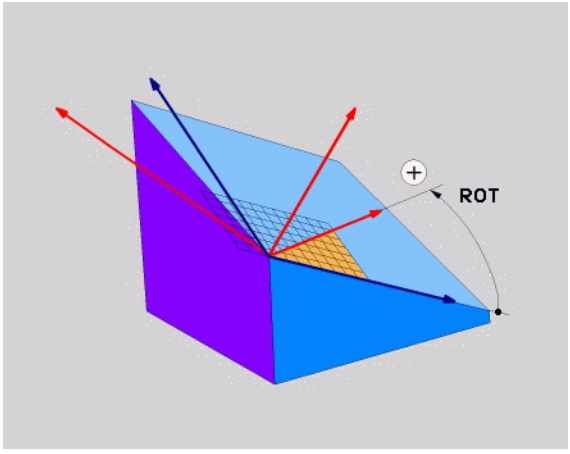
Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien de hoekdefinities gerelateerd zijn aan een rechthoekig blok. Anders treedt er werkstukvervorming op.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

Invoerparameters

- **Proj.hoek 1e coördinatenvlak?**: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° 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 gezw. vlak?**: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y, zie afbeelding rechts in het midden) bepalen. Invoerbereik van 0° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 454)





NC-regel

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Gebruikte afkortingen

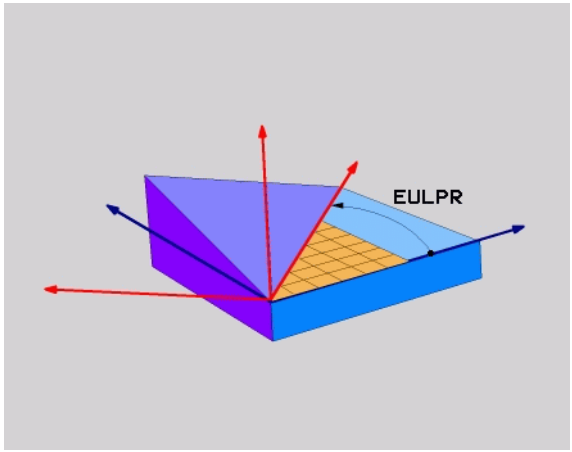
Afkorting	Betekenis
PROJECTED	Engels **projected** = geprojecteerd
PROPR	**pr**inciple plane: hoofdvlak
PROMIN	**min**or plane: nevenvlak
PROROT	Engels **rot**ation: rotatie

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



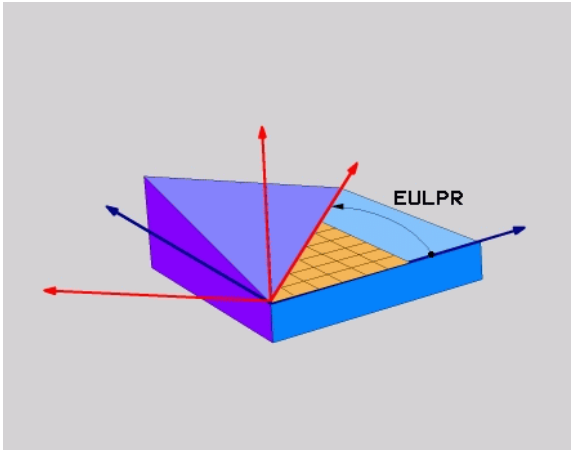
Let vóór het programmeren op het volgende

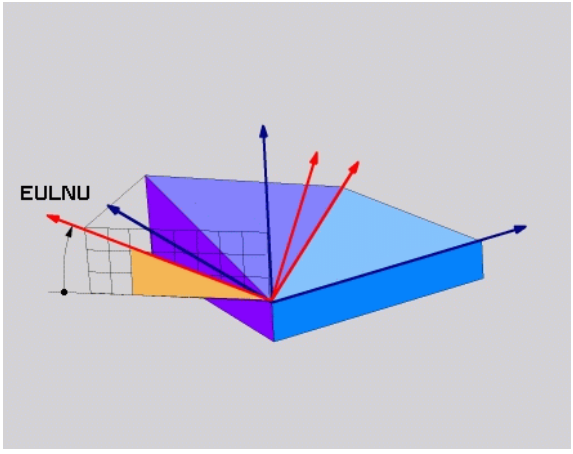
De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

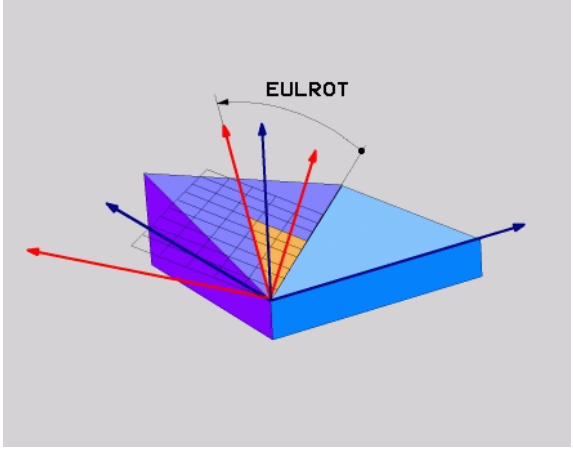
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

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 gezw. 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 454)







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

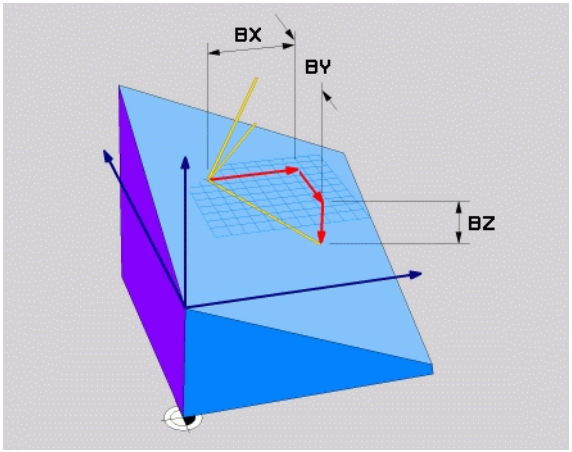
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

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.

De basisvector bepaalt de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector bepaalt de richting van het bewerkingsvlak en staat er loodrecht op.



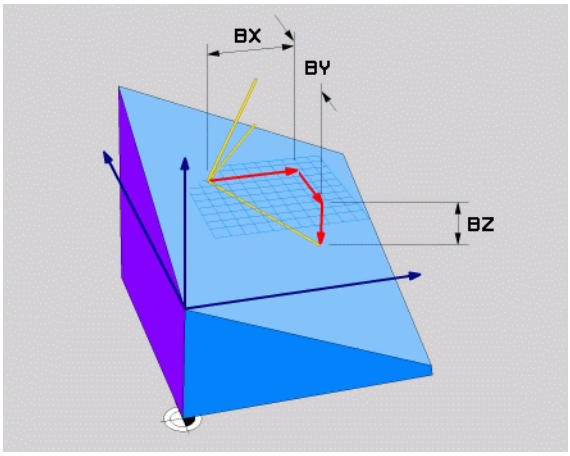
Let vóór het programmeren op het volgende

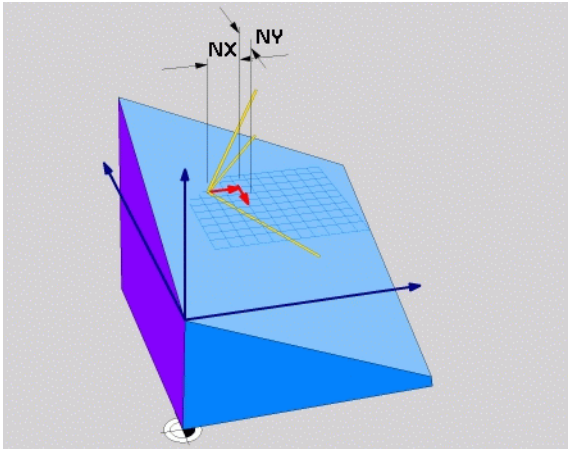
De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

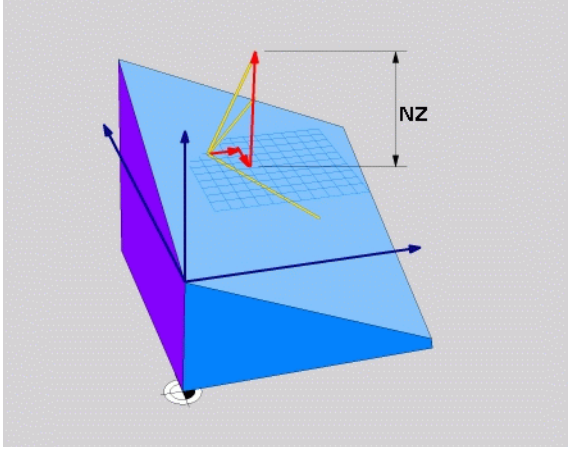
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

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 454)







NC-regel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

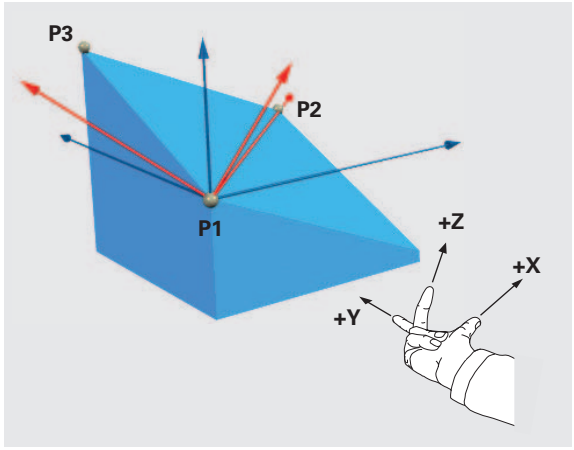
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	**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).

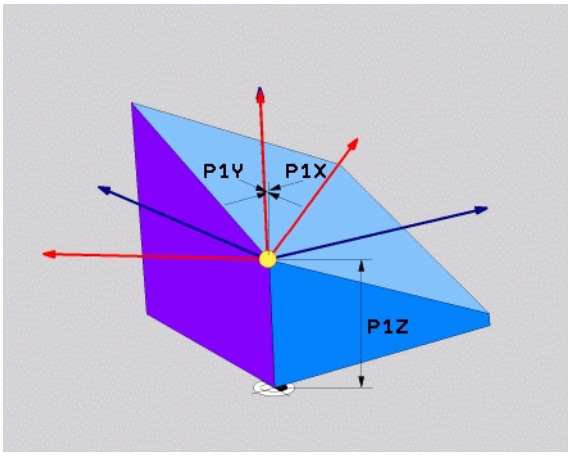
De richting van de gezwenkte gereedschapsas kunt u bepalen door de positie van het 3e punt gerelateerd aan de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2. Met behulp van de rechterhandregel (duim = X-as, wijsvinger = Y-as, middelvinger = Z-as, zie afbeelding rechtsboven) geldt het volgende: de duim (X-as) 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.

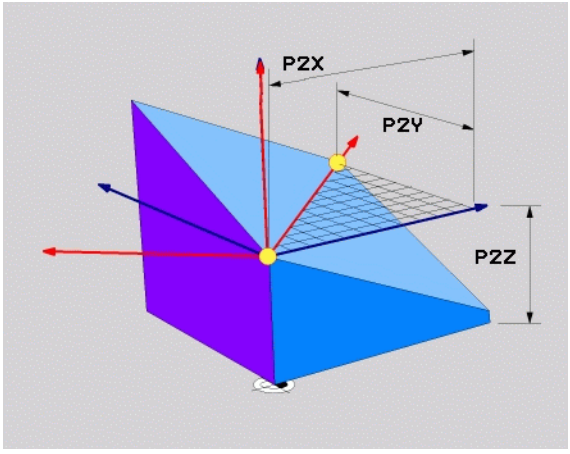
De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.

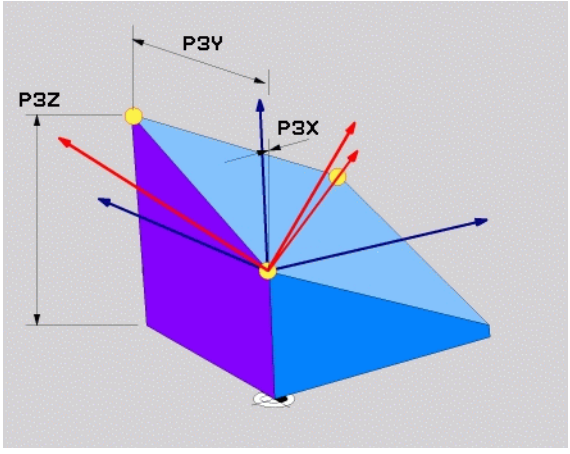
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

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 454)







NC-regel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

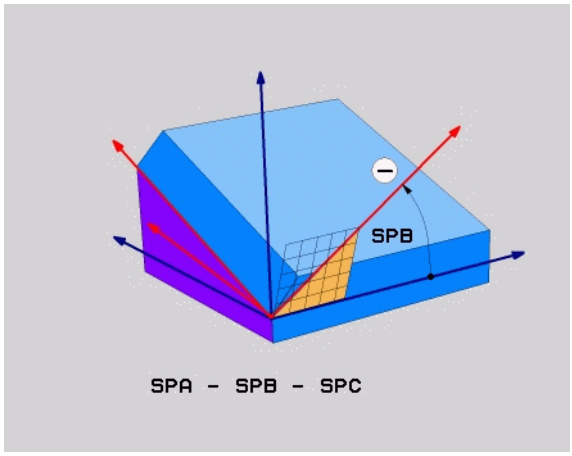
Gebruikte afkortingen

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.

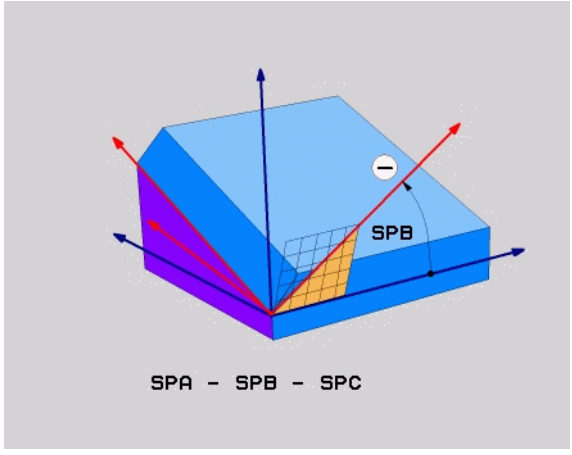
Wilt u weer terugkeren naar het bewerkingsvlak dat vóór de **PLANE RELATIVE**-functie actief was, dan definieert u **PLANE RELATIVE** met dezelfde hoek, echter met het tegengestelde voorteken.

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 454.

Invoerparameters

- **Incrementele hoek?**: ruimtelijke hoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt (zie afbeelding rechtsboven). Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 454)



Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIVE	Engels: **relative** = gerelateerd aan

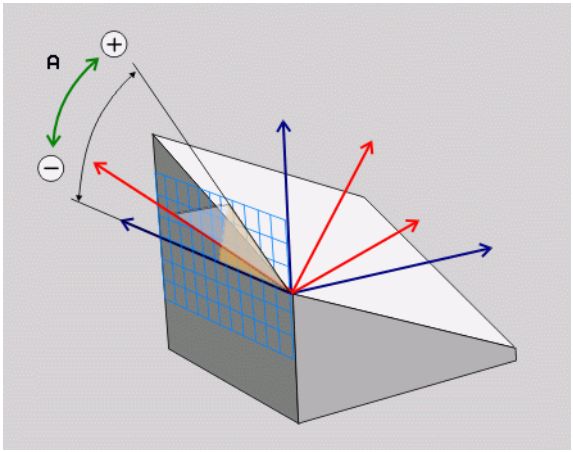
Voorbeeld: NC-regel

```
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.

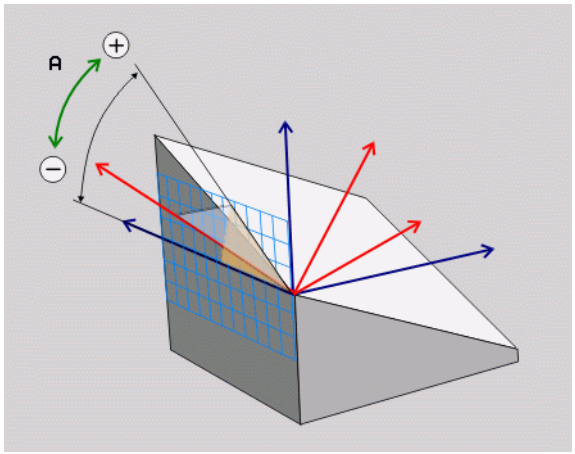
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 454.

Invoerparameters

- **Ashoek A?**: ashoek, **waaronder** de A-as naar binnen gezwenkt moet worden. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- **Ashoek B?**: ashoek **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° t/m +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° t/m +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 454)

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

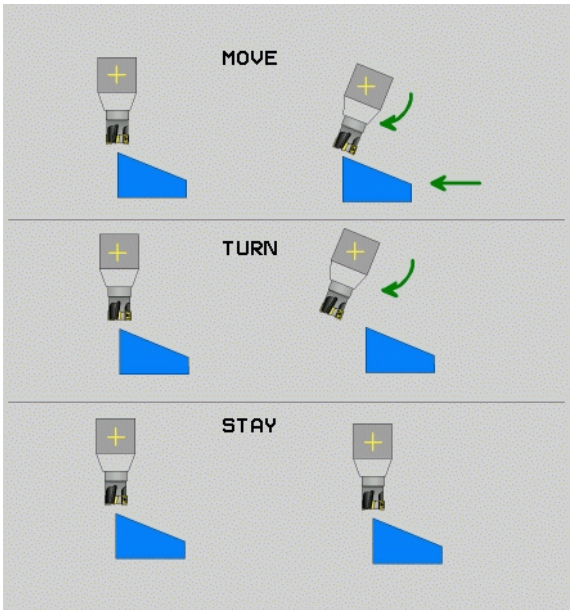
Overzicht

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 alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden. De TNC voert **geen** compensatiebeweging in de lineaire assen uit

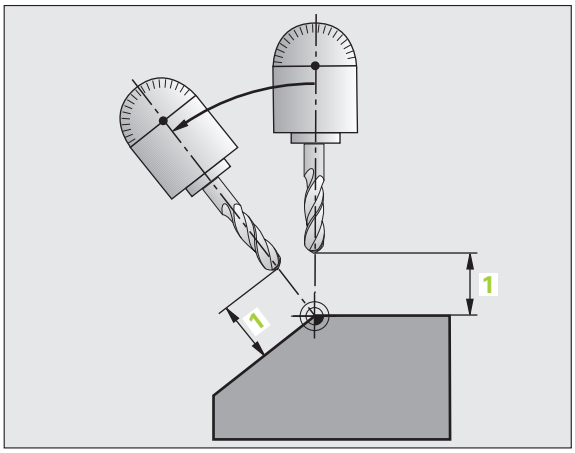
STAY

- 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, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd. Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F**, kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **TOOL CALL**-regel) laten uitvoeren.

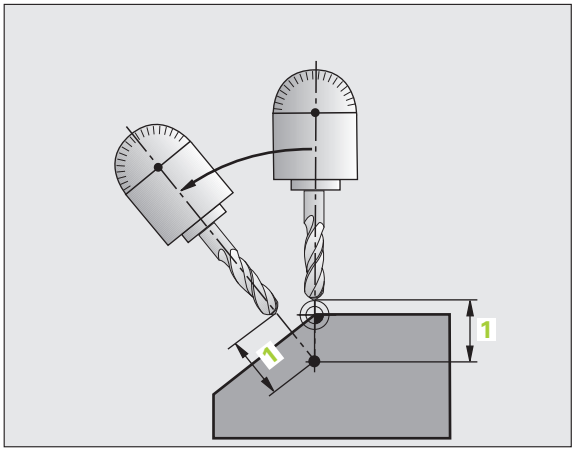
Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.

- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **AFST** verplaatst u de hartlijn van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.



Let op!

- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, 1 = AFST)
- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, heeft het zich na het naar binnen zwenken - relatief gezien - ten opzichte van de oorspronkelijke positie verplaatst (zie afbeelding rechtsonder, 1 = AFST)



- **Aanzet? F=**: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken

Rotatie-assen in een afzonderlijke regel naar binnen zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

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:

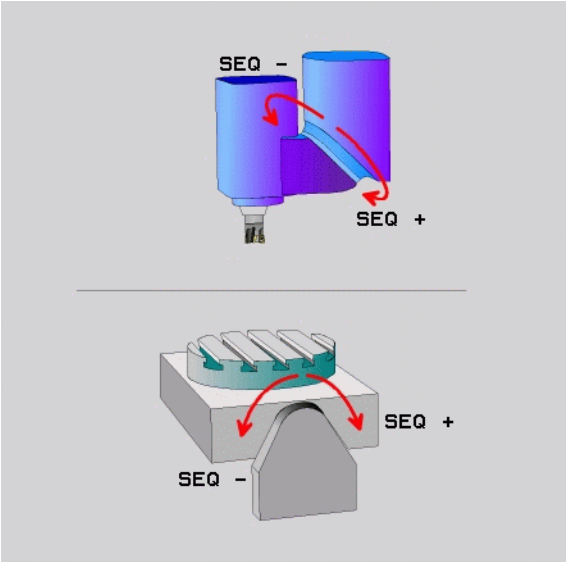
- **SEQ+** positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 2e rotatie-as vanaf de tafel of de 1e rotatie-as vanaf het gereedschap (afhankelijk van de machineconfiguratie, zie ook de afbeelding rechtsboven)
- **SEQ-** positioneert de master-as zodanig dat deze een 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**

Eindschakelaars	Startpositie	SEQ	Resultaat aspositie
geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
geen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
geen	A+0, C–105	niet geprogr.	A–45, C–90
geen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
geen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
geen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

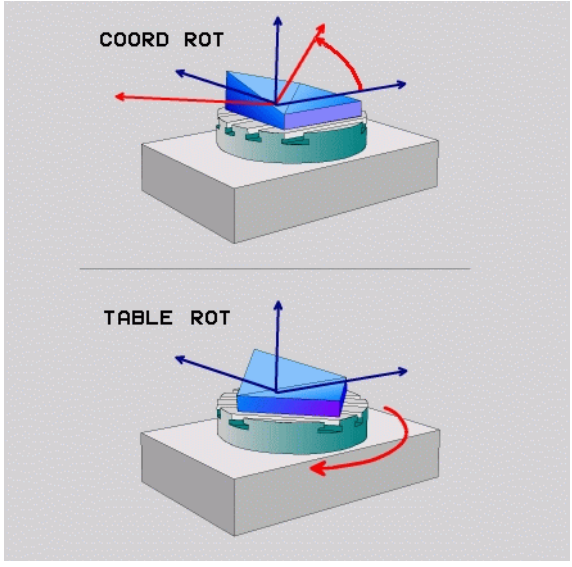
Voor machines die van een C-rondtafel zijn voorzien, is er een functie beschikbaar waarmee u de wijze van transformatie kunt vastleggen:

- **COORD ROT** legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd

- **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

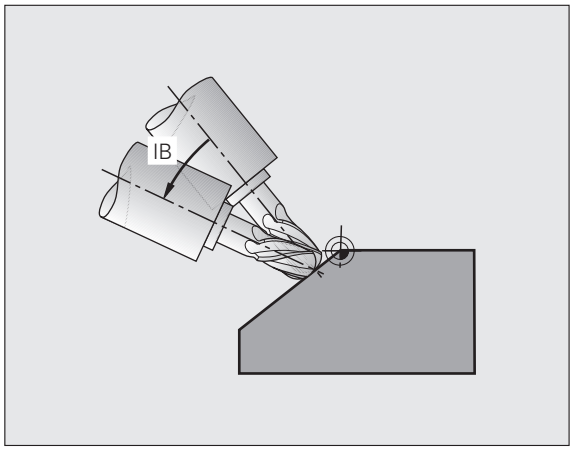
Functie

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.

Bij 45°-zwenkkoppen/zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtelijke hoek definiëren. Gebruik hiervoor **FUNCTION TCPM** (zie "FUNCTION TCPM (software-optie 2)" op bladzijde 460).



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:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE AFST50 F1000`	PLANE-functie definiëren en activeren
`14 L IB-17 F1000`	Neighoek instellen
`...`	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

Geneigd frezen via normaalvectoren

In de **LN**-regel mag slechts een richtingsvector zijn gedefinieerd, via welke de neighoek gedefinieerd is (normaalvector **NX**, **NY**, **NZ** of gereedschapsrichtingsvector **TX**, **TY**, **TZ**).

- Gereedschap terugtrekken
- M128 activeren
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- Programma afwerken met LN-regels waarin de gereedschapsrichting per vector is gedefinieerd

NC-voorbeeldregels:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE AFST50 F1000`	PLANE-functie definiëren en activeren
`14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3`	Neighoek instellen via normaalvector
`...`	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

12.4 FUNCTION TCPM (software-optie 2)

Functie

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in machineparameters of in kinematicatabellen vastgelegd zijn.

Botsingsgevaar bij zwenkassen met Hirth-vertanding!

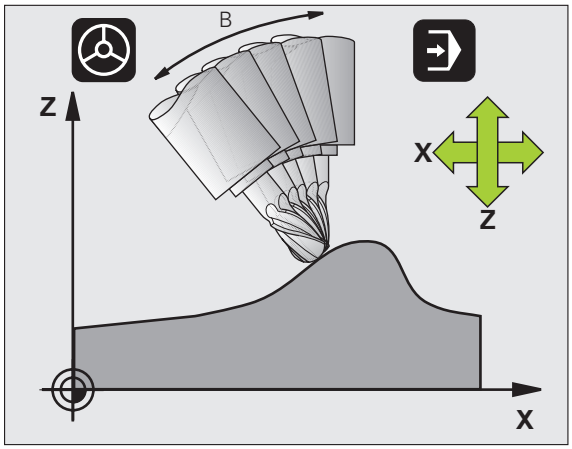
Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**: **FUNCTION TCPM** terugzetten.

Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met **FUNCTION TCPM** alleen radiusfrezen worden toegepast.

De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd.

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de TNC in de statusweergave het symbool .



FUNCTION TCPM is een verdere ontwikkeling van de functie **M128**, waarmee het gedrag van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen kan worden vastgelegd. In tegenstelling tot **M128** kunt u bij **FUNCTION TCPM** de werking van diverse functies zelf definiëren:

- Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretatie van de in het NC-programma geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

FUNCTION TCPM definiëren

SPEC FCT

▶ Speciale functies kiezen

PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Programmeerondersteuning kiezen

FUNCTION TCPM

▶ Functie FUNCTION TCPM kiezen

Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet

Voor het definiëren van de werking van de geprogrammeerde aanzet beschikt de TNC over twee functies:

F TCP

▶ **F TCP** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als werkelijke relatieve snelheid tussen gereedschapspunt ((**t**ool **c**enter **p**oint) en werkstuk wordt geïnterpreteerd

F CONTOUR

▶ **F CONT** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet van de in de desbetreffende NC-regel geprogrammeerde assen wordt geïnterpreteerd

NC-voorbeeldregels:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP ...`	Aanzet is gerelateerd aan de gereedschapspunt
`14 FUNCTION TCPM F CONT ...`	Aanzet wordt geïnterpreteerd als baanaanzet
`...`	

Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

Machines met 45°-zwenkkoppen of 45°-zwenktafels beschikten tot nu toe niet over de mogelijkheid om op eenvoudige wijze een neighoek of een gereedschapsoriëntatie gerelateerd aan het op dat moment actieve coördinatensysteem (ruimtelijke hoek) in te stellen. Deze functie kon uitsluitend via extern gemaakte programma's met normaalvectoren voor vlakken (LN-regels) worden gerealiseerd.

De TNC beschikt nu over de volgende functie:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als ruimtelijke hoek interpreteert

AXIS POS mag alleen worden gebruikt als uw machine met rechthoekige rotatie-assen is uitgerust. Bij 45°-zwenkkoppen/zwenktafels veroorzaakt **AXIS POS** soms verkeerde asposities.

AXIS SPAT: de in de positioneerregel ingevoerde coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtelijke hoeken die gerelateerd zijn aan het op dat moment actieve (evt. gezwenkte) coördinatensysteem (incrementele ruimtelijke hoeken).

Na het inschakelen van **FUNCTION TCPM** in combinatie met **AXIS SPAT** moet u in de eerste verplaatsingsregel in principe alle drie ruimtelijke hoeken in de neighoekdefinitie programmeren. Dit geldt ook als een of meer ruimtelijke hoeken 0° zijn.

NC-voorbeeldregels:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...`	Coördinaten van de rotatie-as zijn ashoeken
`...`	
`18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...`	Coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtelijke hoeken
`20 L A+0 B+45 C+0 F MAX`	Gereedschapsoriëntatie op B+45 graden (ruimtelijke hoek) instellen. Ruimtelijke hoek A en C met 0 definiëren
`...`	

Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie

Voor de definitie van de interpolatiewijze tussen start- en eindpositie beschikt de iTNC over twee functies:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst (**Face Milling**). De richting van de gereedschapsas op de start- en eindpositie komt overeen met de geprogrammeerde waarden. De gereedschapsomtrek beschrijft echter tussen start- en eindpositie geen gedefinieerde baan. Het vlak dat ontstaat door het frezen met de gereedschapsomtrek (**Peripheral Milling**), is afhankelijk van de machinegeometrie

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst en dat ook de richting van de gereedschapsas tussen start- en eindpositie zo wordt geïnterpoleerd, dat bij een bewerking aan de gereedschapsomtrek een vlak ontstaat (**Peripheral Milling**)

Let bij PATHCTRL VECTOR op het volgende:

Een willekeurig gedefinieerde gereedschapsoriëntatie kan meestal door twee verschillende zwenkasposities worden bereikt. De TNC maakt gebruik van de oplossing die via de kortste weg – vanaf de actuele positie – bereikbaar is. Dit kan er bij 5-assen-programma's toe leiden dat de TNC in de rotatie-assen eindposities benadert die niet geprogrammeerd zijn.

Om een zo continu mogelijke meerassige beweging te krijgen, moet u cyclus 32 met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 32 TOLERANTIE). De tolerantie van de rotatie-assen moet in dezelfde orde van grootte liggen als de tolerantie van de eveneens in cyclus 32 te definiëren baanafwijking. Hoe groter de tolerantie voor rotatie-assen is gedefinieerd, des te groter zijn de contourafwijkingen bij Peripheral Milling.

NC-voorbeeldregels:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS`	Gereedschapspunt verplaatst zich op een rechte
`14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR`	Gereedschapspunt en gereedschapsrichtingsvector verplaatsen zich in een vlak
`...`	

FUNCTION TCPM terugzetten

RESET TCPM

▶ **FUNCTION RESET TCPM** gebruiken wanneer u de functie specifiek in een programma wilt terugzetten

NC-voorbeeldregel:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
...	

De TNC zet **FUNCTION TCPM** automatisch terug wanneer u in een programma-afloop-werkstand een nieuw programma selecteert.

U mag **FUNCTION TCPM** alleen terugzetten wanneer de **PLANE**-functie niet actief is. Eventueel **PLANE RESET** vóór **FUNCTION RESET TCPM** uitvoeren.

12.5 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1)

Standaardinstelling

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (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.

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 einde van het programma wordt M116 eveneens opgeheven.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.

Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

Standaardinstelling

De standaardinstelling van de TNC bij het positioneren van 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:

```
L M94
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
L M94 C
```

Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

```
L C+180 FMAX M94
```

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2)

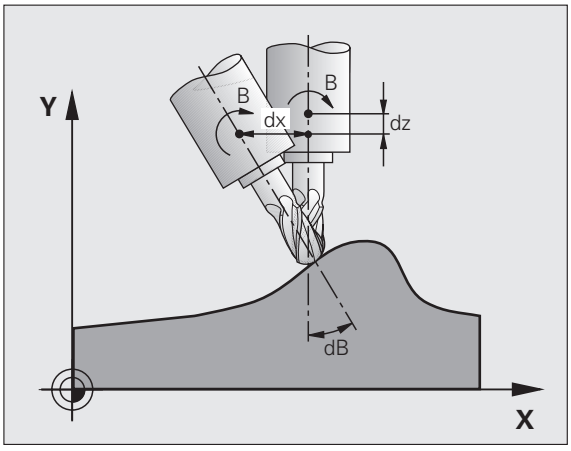
Standaardinstelling

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

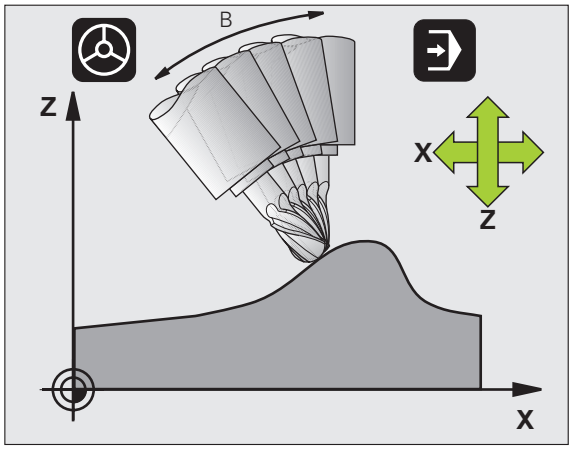
De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

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.



Botsingsgevaar 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 **TOOL CALL**: **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 **RL**/**RR** actief zijn, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch (Peripheral-Milling, zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 474).

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 teruggezet.

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:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Geneigd frezen met niet-gestuurde rotatie-assen

Als uw machine niet-gestuurde rotatie-assen heeft, dan kunnen er in combinatie met M128 ook met deze assen bewerkingen worden uitgevoerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

1. De rotatie-assen handmatig in de gewenste positie brengen. M128 mag daarbij niet actief zijn
2. M128 activeren: de TNC leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing
3. De noodzakelijke compensatiebeweging voert de TNC met de volgende positioneerregel uit
4. Bewerking uitvoeren
5. Aan het einde van het programma M128 met M129 terugzetten en de rotatie-assen weer in de uitgangspositie brengen

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 632.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2)

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

Instelling met M144

De TNC houdt rekening met een verandering van de machinekinematica in de digitale uitlezing, zoals die bijvoorbeeld door het wisselen van een voorzetspil ontstaat. Wanneer de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan wordt tijdens het zwenken ook de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk veranderd. De verstelling die hierdoor ontstaat, wordt in de digitale uitlezing verrekend.

Positioneringen met M91/M92 zijn toegestaan, als M144 actief is.

De digitale uitlezing in de werkstanden AUTOMATISCHE PROGRAMMA-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.

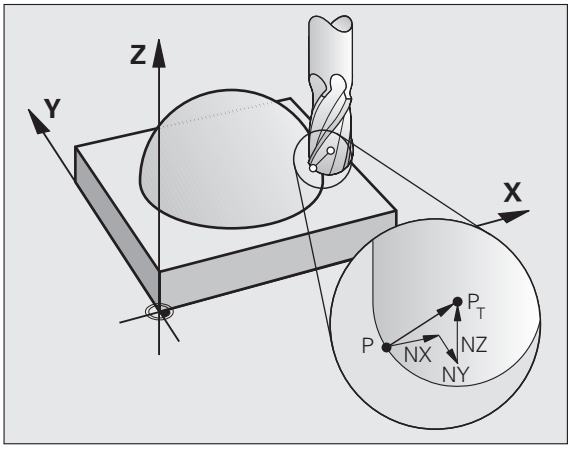
12.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)

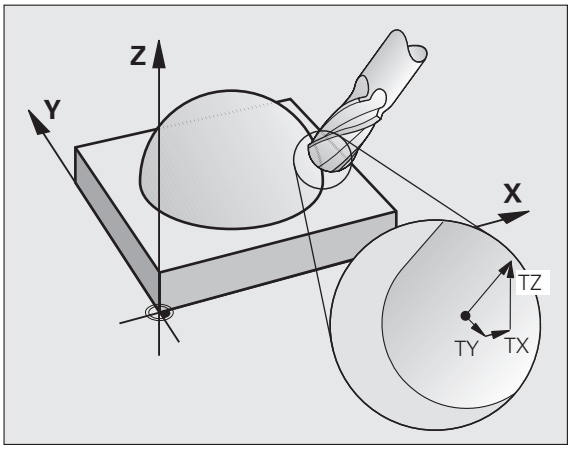
Inleiding

De TNC kan een driedimensionale gereedschapscorrectie (3D-correctie) voor rechte-regels uitvoeren. Behalve de coördinaten X, Y en Z van het eindpunt van de rechte moeten deze regels ook de componenten NX, NY en NZ van de vlaknormaalvector (zie "Definitie van een gestandaardiseerde vector" op bladzijde 475) bevatten.

Wanneer u bovendien nog een gereedschapsoriëntatie of een driedimensionale radiuscorrectie wilt uitvoeren, moeten deze regels ook nog een gestandaardiseerde vector met de componenten TX, TY en TZ bevatten, waarmee de gereedschapsoriëntatie wordt vastgelegd.(zie "Definitie van een gestandaardiseerde vector" op bladzijde 475)

Het eindpunt van de rechte, de componenten van de vlakormaalvector voor vlakken en de componenten voor de gereedschapsoriëntatie moeten door een CAM-systeem worden berekend.



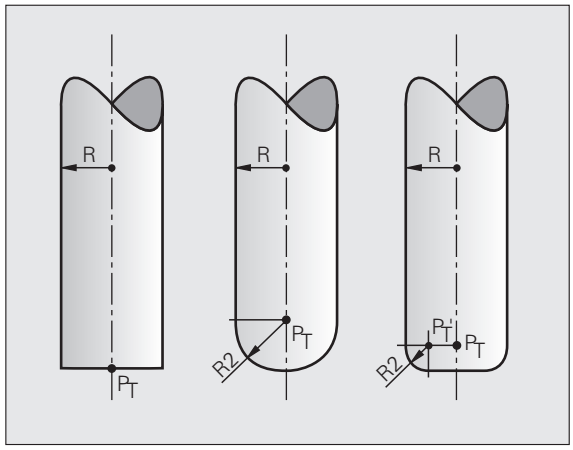


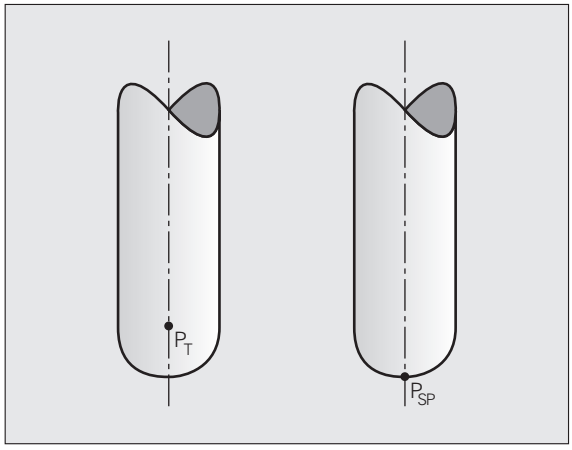
Toepassingsmogelijkheden

- Toepassing van gereedschap met afmetingen die niet overeenkomen met de door het CAM-systeem berekende afmetingen (3D-correctie zonder definitie van de gereedschapsoriëntatie)
- Face Milling: correctie van de freesgeometrie in de richting van de vlaknormaalvector (3D-correctie zonder en met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met de kopzijde van het gereedschap uitgevoerd
- Peripheral Milling: correctie van de freesradius loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting (driedimensionale radiuscorrectie met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met het mantelvlak van het gereedschap uitgevoerd

Definitie van een gestandaardiseerde vector

Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootheid met getalwaarde 1 en een willekeurige richting. Bij LN-regels heeft de TNC maximaal twee gestandaardiseerde vectoren nodig, één om de richting van de vlaknormaalvector en nog een (optionele) om de richting van de gereedschapsoriëntatie te bepalen. De richting van de vlaknormaalvector wordt door de componenten NX, NY en NZ vastgelegd. Dat is bij een stift- en radiusfrees loodrecht van het werkstukoppervlak weg naar het referentiepunt van het gereedschap P_T, bij een hoekradiusfrees door P_T' resp. P_T (zie afbeelding). De richting van de gereedschapsoriëntatie wordt met de componenten TX, TY en TZ vastgelegd





De coördinaten voor de positie X, Y, Z en voor de vlaknormaalvectoren NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, moeten in dezelfde volgorde in de NC-regel staan.

In de LN-regel moeten altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren worden aangegeven, ook als de waarden ten opzichte van de vorige regel niet zijn veranderd.

TX, TY en TZ moeten altijd met getalwaarden gedefinieerd zijn. Q-parameters zijn niet toegestaan.

Normaalvectoren in principe altijd op 7 decimalen berekenen en uitgeven, om nadelige gevolgen voor de aanzet tijdens de bewerking te voorkomen.

3D-correctie met vlaknormaalvectoren kan alleen voor coördinaataanduidingen in de hoofdassen X, Y, Z gebruikt worden.

Wanneer een gereedschap met overmaat (positieve deltawaarde) ingewisseld wordt, komt de TNC met een foutmelding. De foutmelding kan met de M-functie **M107** worden onderdrukt (zie "Voorwaarden voor NC-regels met vlaknormaalvectoren en 3D-correctie", bladzijde 180).

De TNC waarschuwt niet met een foutmelding als gereedschapsovermaten tot beschadiging van de contour leiden.

Via machineparameter 7680 wordt vastgelegd, of het CAM-systeem de gereedschapslengte heeft gecorrigeerd via het midden van de kogel P_T of via de zuidpool van kogel P_{SP} (zie afbeelding).

Toegestane gereedschapsvormen

De toegestane gereedschapsvormen (zie afbeelding) worden in de gereedschapstabel via de gereedschapsradiussen **R** en **R2** vastgelegd:

- Gereedschapsradius **R**: maat van het gereedschapsmiddelpunt tot de buitenkant van het gereedschap
- Gereedschapsradius 2 **R2**: afrondingsradius van de gereedschapspunt tot de buitenkant van het gereedschap

De verhouding van **R** t.o.v. **R2** bepaalt de vorm van het gereedschap:

- **R2** = 0: stiftfrees
- **R2** = **R**: radiusfrees
- 0 < **R2** < **R**: hoekradiusfrees

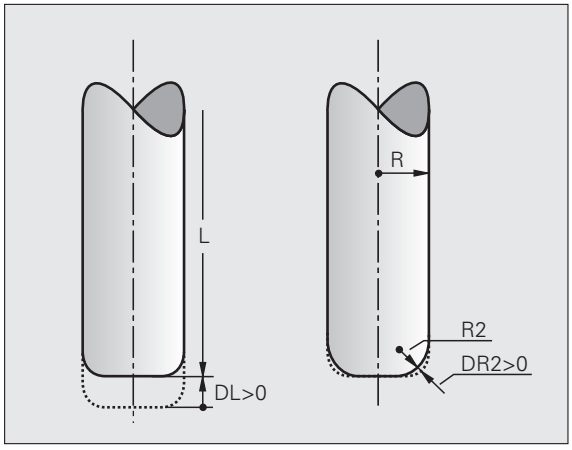
Deze gegevens leveren ook de coördinaten voor het referentiepunt van het gereedschap P_T op.

Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden

Wanneer gereedschappen toegepast worden die andere afmetingen hebben dan de oorspronkelijk geplande gereedschappen, dan moet het verschil tussen de lengten en radiussen als deltawaarden in de gereedschapstabel of in de gereedschapsoproep **TOOL CALL** worden ingevoerd:

- Positieve deltawaarde **DL, DR, DR2**: de maten van het gereedschap zijn groter dan die van het originele gereedschap (overmaat)
- Negatieve deltawaarde **DL, DR, DR2**: de maten van het gereedschap zijn kleiner dan die van het originele gereedschap (ondermaat)

De TNC corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de gereedschapsoproep.



3D-correctie zonder gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, NY, NZ:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Face Milling: 3D-correctie zonder en met gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

Als **M128** (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)", bladzijde 469) actief is, houdt de TNC het gereedschap loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour, wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd.

Wanneer in de **LN**-regel een gereedschapsoriëntatie **T** is gedefinieerd en gelijktijdig **M128** (resp. **FUNCTION TCPM**) actief is, dan positioneert de TNC de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen **M128** (resp. **FUNCTION TCPM**) hebt geactiveerd, dan negeert de TNC de richtingsvector **T**, ook als deze in de **LN**-regel is gedefinieerd.

Deze functie staat alleen ter beschikking op machines waarbij voor de zwenkas-configuratie ruimtelijke hoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek.

Botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spanmiddelen.

Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren zonder gereedschapsoriëntatie

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

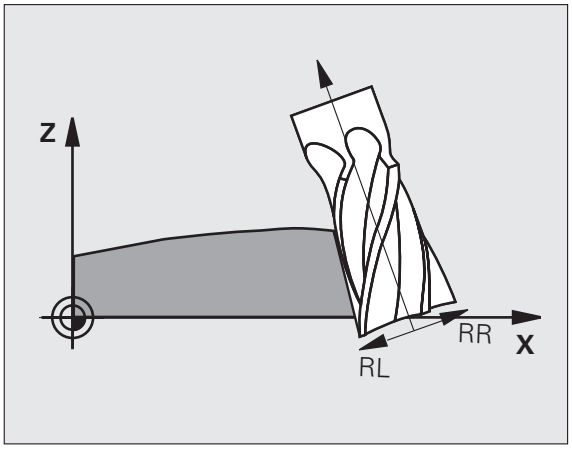
Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren en gereedschapsoriëntatie

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, NY, NZ:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
TX, TY, TZ:	Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **TOOL CALL**). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **RL/RR** vastgelegd (zie afbeelding, bewegingsrichting Y+). Om de TNC in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** activeren (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)" op bladzijde 469). De TNC positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.



Deze functie staat alleen ter beschikking op machines waarbij voor de zwenkas-configuratie ruimtelijke hoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek.

Let erop dat de TNC een correctie met de gedefinieerde **deltawaarden** uitvoert. Een in de gereedschapstabel gedefinieerde gereedschapsradius R heeft geen invloed op de correctie.

Botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spanmiddelen.

De gereedschapsoriëntatie kan op twee manieren worden bepaald:

- In de LN-regel door opgave van de componenten TX, TY en TZ
- In een L-regel door opgave van de coördinaten van de rotatie-assen

Voorbeeld: regelformaat met gereedschapsoriëntatie

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
TX, TY, TZ:	Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
RR:	Gereedschapsradiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Voorbeeld: regelformaat met rotatie-assen

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Rechte
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
L:	Rechte
B, C:	Coördinaten van de rotatie-assen voor de gereedschapsoriëntatie
RL:	Radiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

12.7 Baanbewegingen – spline-interpolatie (software-optie 2)

Toepassing

Contouren die in een CAM-systeem als splines zijn beschreven, kunnen direct naar de TNC worden verzonden en worden afgewerkt. De TNC beschikt over een spline-interpolator, waarmee polynomen van de derde graad in twee, drie, vier of vijf assen kunnen worden afgewerkt.

Splineregels kunnen niet in de TNC worden bewerkt. Uitzondering: aanzet **F** en additionele functie **M** in de splineregel.

Voorbeeld: regelformaat voor drie assen

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Beginpunt spline

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Eindpunt spline
	Splineparameter voor X-as
	Splineparameter voor Y-as
	Splineparameter voor Z-as

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Eindpunt spline
	Splineparameter voor X-as
	Splineparameter voor Y-as
	Splineparameter voor Z-as

`10 ...`	

De TNC werkt de splineregel volgens onderstaande polynomen van de derde graad af:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Daarbij loopt de variabele t van 1 tot 0. De stapgrootte van t is afhankelijk van de aanzet en de lengte van de spline.

Voorbeeld: regelformaat voor vijf assen

`7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX`	Beginpunt spline

`8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75`
`K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724`
`K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929`
`K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875`
`K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724`
`K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000`
	Eindpunt spline
	Splineparameter voor X-as
	Splineparameter voor Y-as
	Splineparameter voor Z-as
	Splineparameter voor A-as
	Splineparameter voor B-as met exponentiële schrijfwijze

`9 ...`	

De TNC werkt de splineregel volgens onderstaande polynomen van de derde graad af:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Daarbij loopt de variabele t van 1 tot 0. De stapgrootte van t is afhankelijk van de aanzet en de lengte van de spline.

Voor elke eindpuntcoördinaat in de splineregel moeten de splineparameters K3 t/m K1 geprogrammeerd zijn. De volgorde van de eindpuntcoördinaten in de splineregel is willekeurig.

De TNC verwacht de splineparameters K voor elke as altijd in de volgorde K3, K2, K1.

Naast de hoofdassen X, Y en Z kan de TNC in de SPL-regel ook de nevenassen U, V en W, alsmede rotatie-assen A, B en C verwerken. In de "spline"-parameter K moet dan steeds de overeenkomstige as opgegeven zijn (bijv. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Wordt het getal van een splineparameter K groter dan 9,99999999, dan moet de postprocessor K in de exponentiële schrijfwijze uitgeven (bijv. K3X+1,2750 E2).

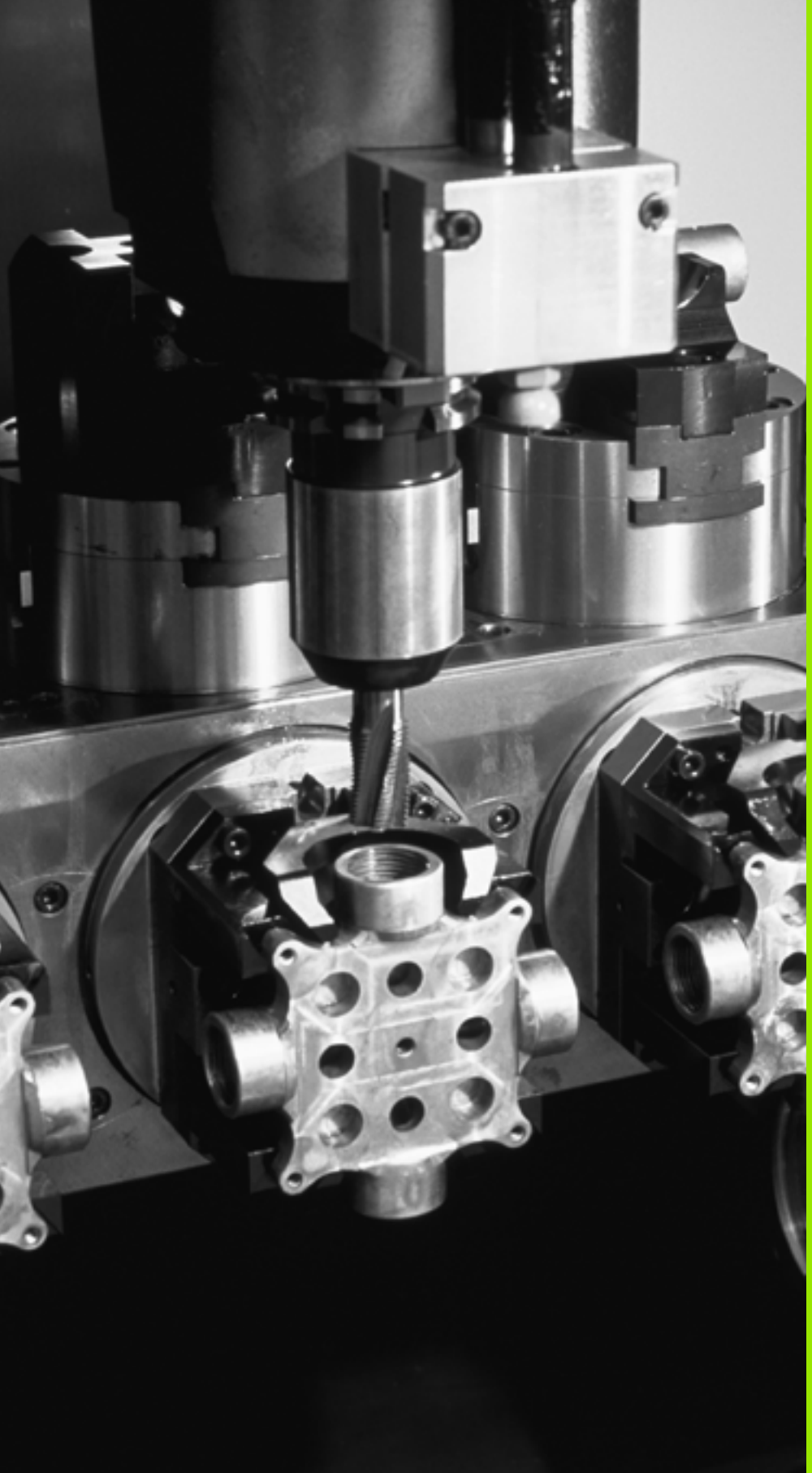
De TNC kan een programma met splineregels ook bij actief gezwenkt bewerkingsvlak afwerken.

Let erop dat de overgang van de ene spline naar de andere zoveel mogelijk tangentieel verloopt (richtingsverandering kleiner dan 0,1°). Anders voert de TNC, wanneer de filterfuncties niet actief zijn, een nauwkeurige stop uit. De machine schokt. Wanneer de filterfuncties actief zijn, reduceert de TNC de aanzet op deze posities dienovereenkomstig.

Het beginpunt van de spline mag maximaal 1 µm afwijken van het eindpunt van de voorgaande contour. Bij grotere afwijkingen komt de TNC met een foutmelding.

Invoerbereiken

- Eindpunt spline: -99 999,9999 t/m +99 999,9999
- Splineparameter K: -9,99999999 bis +9,99999999
- Exponent voor splineparameter K: -255 t/m +255 (geheel getal)



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
- **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**) 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
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.

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 532).

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 84).

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

- Preset-tabel openen: softkey PRESET-TABEL indrukken
- 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)	
De actuele positie van een rotatie-as direct als nieuwe pallet-preset overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de rotatie-as waarop de cursor momenteel staat. De functie is niet toegestaan voor lineaire assen (2e softkeybalk)	

Palletbestand afwerken

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

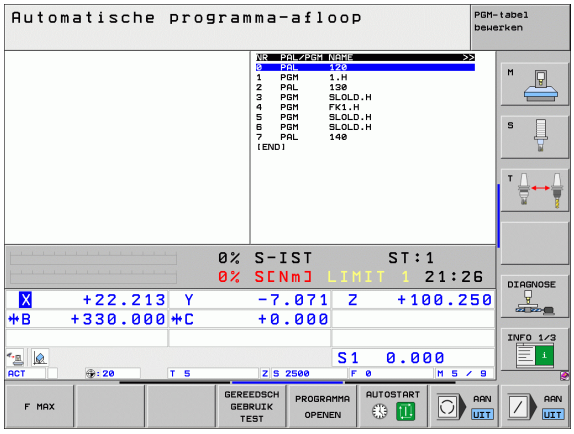
Voor zover via machineparameter 7246 de gereedschapstoepassingstest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 181).

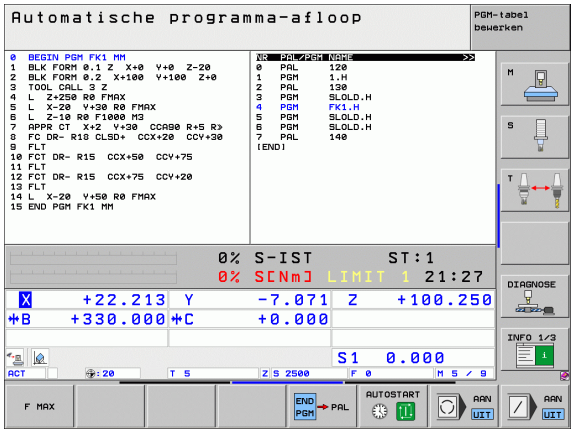
- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programma-afloop regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met de ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: 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

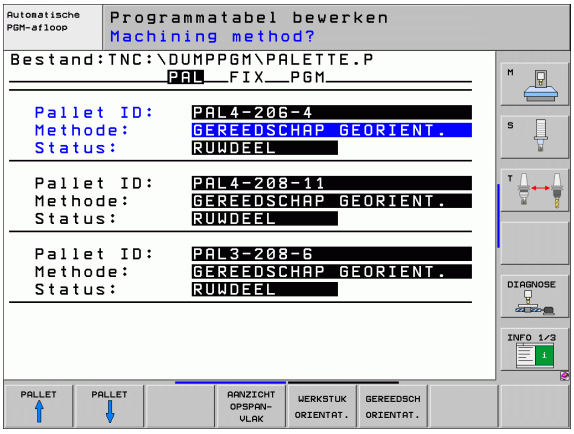




13.2 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking

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

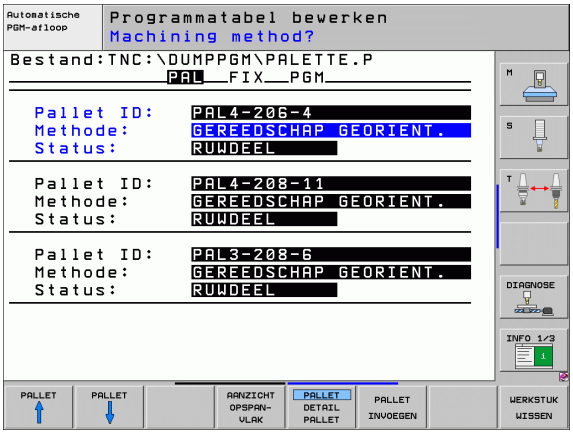
- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-afloop Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel invoeren
- Keuze met de ENT-toets bevestigen

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.

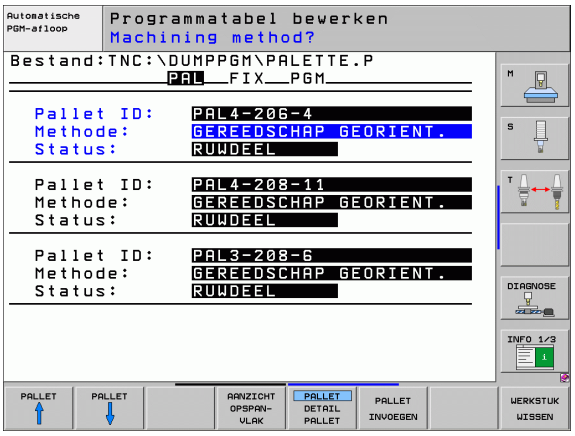
Met behulp van softkeys hebt u toegang tot de verschillende niveaus in het invoerscherm. In de statusregel licht in het invoerscherm altijd het actuele niveau op. Wanneer u met de toets voor de beeldschermindeling naar de tabelweergave omschakelt, staat de cursor op hetzelfde niveau als in de invoerschermweergave.

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.

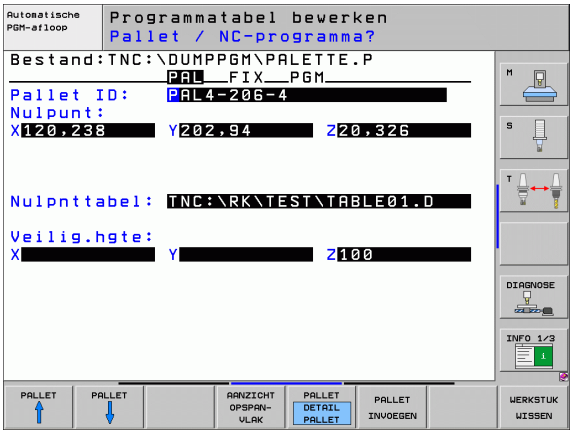
Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.



- **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

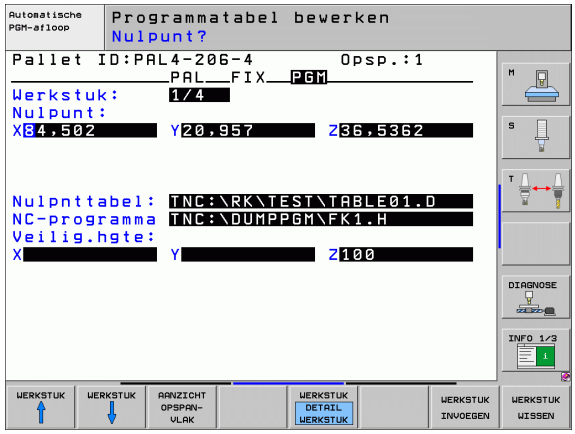
- **Werkstuk**: het nummer van het werkstuk wordt getoond. Na de schuine streep wordt het aantal werkstukken binnen dit opspanningsniveau getoond
- **Methode**: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED of TOOL ORIENTED selecteren. In de tabelweergave verschijnt de invoer WORKPIECE ORIENTED met **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 632).

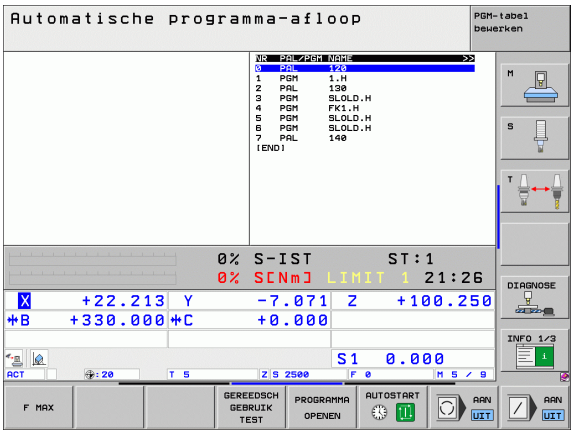
Voor zover via machineparameter 7246 de gereedschapstoepassingstest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 586).

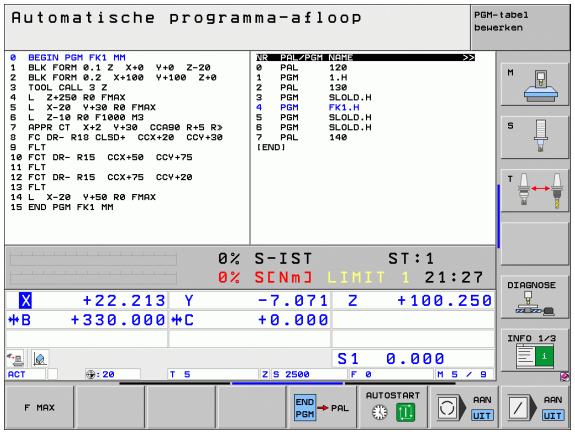
- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programma-afloop regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met de ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: 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 richtingtoets indrukken en ingedrukt houden tot het referentiepunt gepasseerd is

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

Wanneer uw machine met incrementele meetsystemen is uitgevoerd, dan kunt u vóór het benaderen van het referentiepunt de bewaking van het verplaatsingsbereik inschakelen door op de softkey SW-EINDSCH. 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 551. De TNC interpoleert dan bij het bedienen van een asrichtingstoets de overeenkomstige assen.

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 552).

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 666.

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

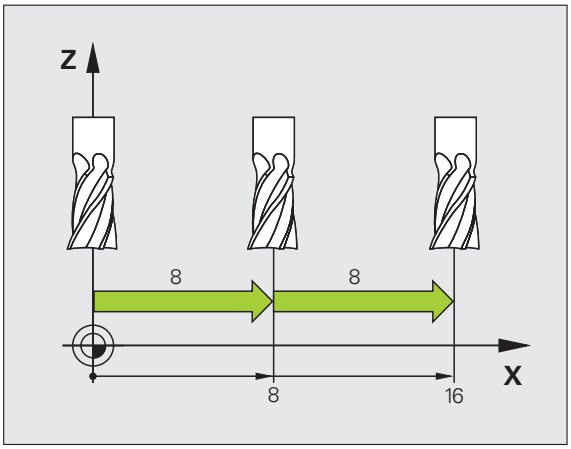
De as continu verplaatsen: externe richtingstoets ingedrukt houden en externe START-toets kort indrukken

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 517.

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

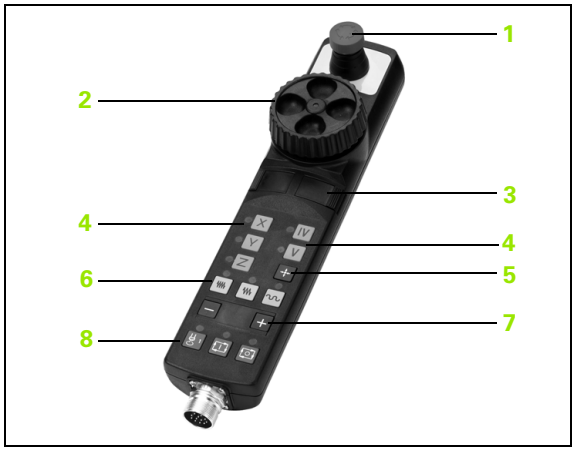
De maximaal in te voeren waarde voor een verplaatsing bedraagt 10 mm.

Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410

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

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

Het handwiel HR 410 beschikt over de volgende bedieningselementen:



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

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

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

Verplaatsen

Werkstand El. handwiel kiezen

Vrijgavetoets ingedrukt houden

De as kiezen

De aanzet kiezen

Actieve as in richting + verplaatsen, of

Actieve as in richting – verplaatsen

Elektronisch handwiel HR 420

Het handwiel HR 420 is absoluut noodzakelijk wanneer u de functie Handwiel-override in een virtuele as wilt gebruiken (zie "Virtuele as VT" op bladzijde 398).

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

Het handwiel HR 420 beschikt over de volgende bedieningselementen:

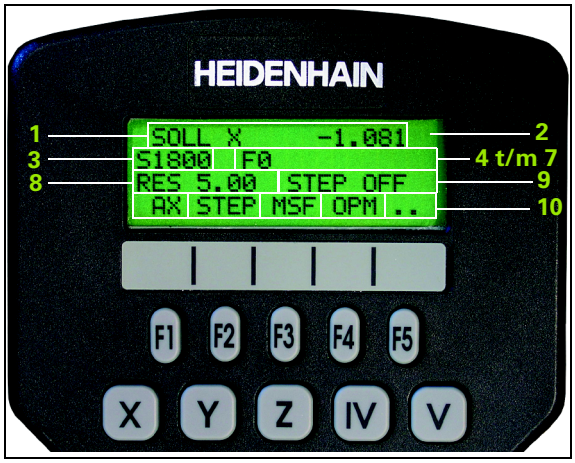
1 NOODSTOP-toets
2 Handwiel-display voor statusweergave en functiekeuze
3 Softkeys
4 Askeuzetoetsen
5 Handwiel-inschakeltoets
6 Pijltoetsen voor definitie van de handwiel-gevoeligheid
7 Richtingstoets voor de richting waarin de TNC de gekozen as verplaatst
8 Spil inschakelen (machine-afhankelijke functie)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

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

Uw machinefabrikant kan additionele functies voor het handwiel HR 420 beschikbaar stellen. Raadpleeg het machinehandboek

Display

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



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

Te verplaatsen as kiezen

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

- Handwiel-softkey F1 (**AX**) indrukken: de TNC geeft op het handwiel-display alle actieve assen weer. De op dat moment actieve as knippert
- De gewenste as met handwiel-softkeys F1 (**->**) of F2 (**<-**) kiezen en met handwiel-softkey F3 (**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 420 indrukken. De TNC kan nu alleen nog via het handwiel HR 420 worden bediend; er wordt een apart venster met instructietekst op het TNC-beeldscherm weergegeven

Eventueel via de softkey OPM de gewenste werkstand kiezen (zie "Werkstanden wisselen" op bladzijde 515)

Eventueel vrijgavetoets ingedrukt houden

Met het handwiel de as kiezen die moet worden verplaatst. Additionele assen kiezen met softkeys

Actieve as in richting + verplaatsen, of

Actieve as in richting – verplaatsen

Handwiel deactiveren: handwieltoets op het handwiel HR 420 indrukken. De TNC kan nu weer met het bedieningspaneel worden bediend

Potentiometerinstellingen

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

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

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

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

Stapsgewijs positioneren

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

- Handwiel-softkey F2 (**STEP**) indrukken
- Stapsgewijs positioneren activeren: handwiel-softkey 3 (**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 op een andere werkstand overschakelen, als overschakelen tenminste is toegestaan bij de actuele besturingstoestand.

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

Complete L-regel genereren

Met de MOD-functie de aswaarden definiëren die in een NC-regel overgenomen moeten worden (zie "Askeuze voor het genereren van een L-regel" op bladzijde 621).

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 NC-stop is geactiveerd: interne stop (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **STOP**)
- Als NC-stop is geactiveerd: 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 585)
- 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 538).

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 voor het werkstuk!

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.

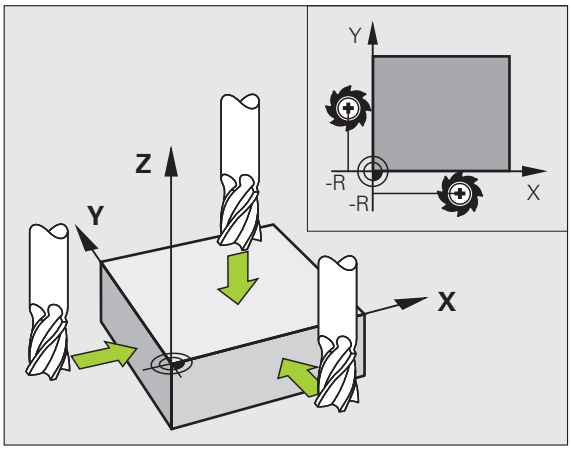
Z

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.

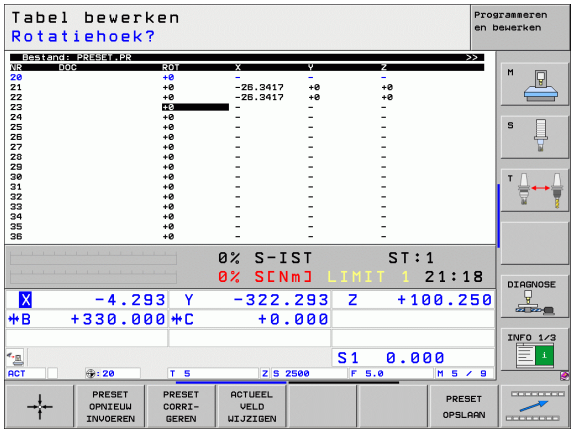
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

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)

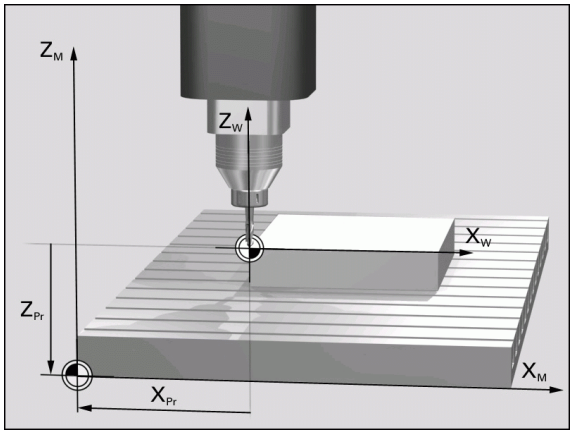
Functie	Softkey
De actuele positie van het gereedschap (de meetklok) direct als nieuw referentiepunt overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat	
Een willekeurige waarde toekennen aan de actuele positie van het gereedschap (de meetklok): de functie 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

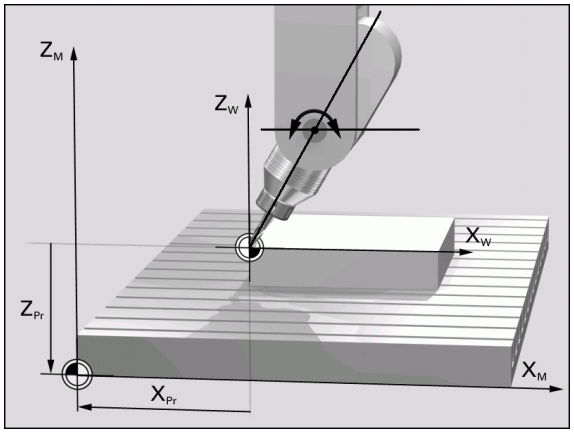
Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden

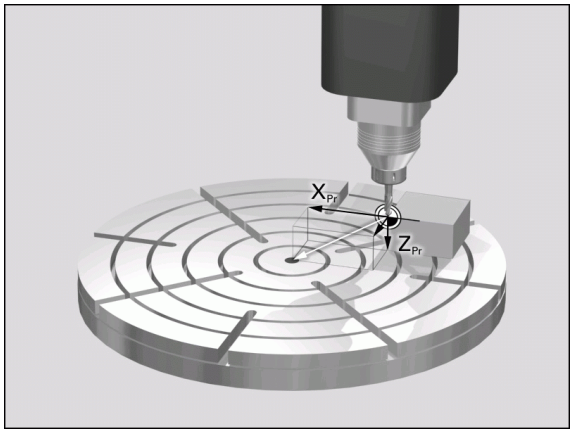
- Eenvoudige machine met drie assen zonder zwenkvoorziening
  De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken)
- Machine met zwenkkop
  De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt 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

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	KAL. L	Bladzijde 533
Actieve radius kalibreren	KAL. R	Bladzijde 534
Basisrotatie via een rechte bepalen	TASTEN ROT	Bladzijde 536
Referentiepunt vastleggen in een te kiezen as	TASTEN POS	Bladzijde 538
Hoek als referentiepunt vastleggen	TASTEN P	Bladzijde 539
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	TASTEN CC	Bladzijde 540
Middenas als referentiepunt vastleggen	TASTEN	Bladzijde 541
Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen	TASTEN ROT	Bladzijde 542
Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen	TASTEN P	Bladzijde 542
Cirkelmiddelpunt via drie boringen/tappen vastleggen	TASTEN CC	Bladzijde 542

Tastcyclus kiezen

- Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen

TAST-FUNCTIE

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

TASTEN ROT

- 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 531).

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

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

- Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- Nulpuntnummer in het invoerveld **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 530).

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

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

- Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- Preset-nummer in het invoerveld **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.

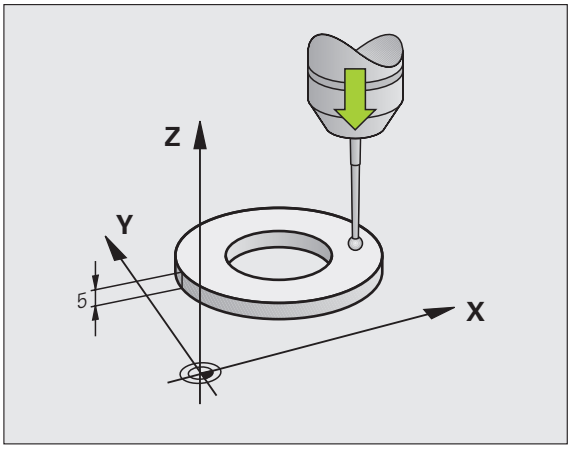
Tastsysteem altijd kalibreren bij:

- 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

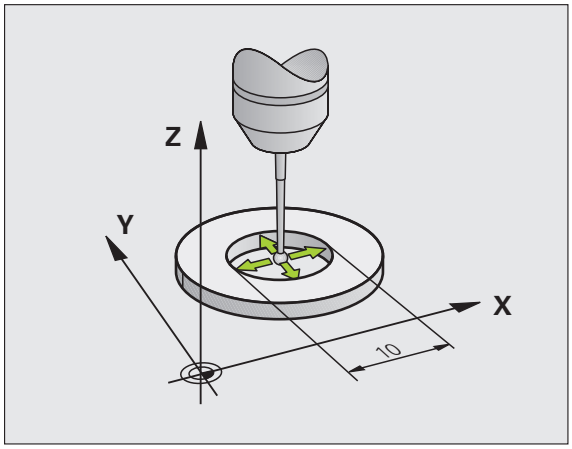
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren

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

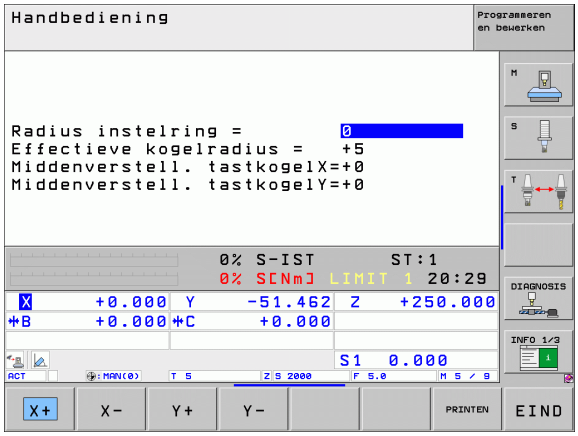
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

- 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 535.



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

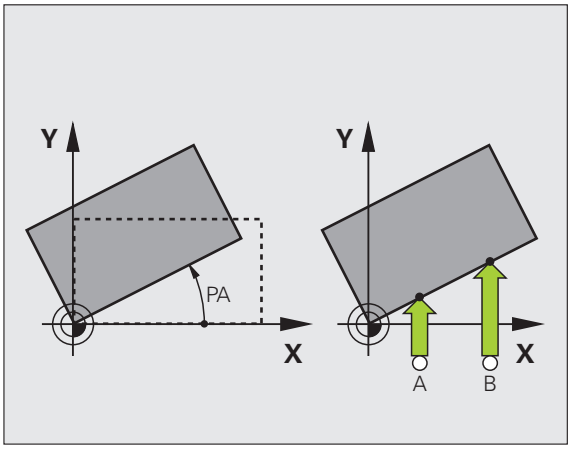
Let erop dat u het juiste gereedschapsnummer hebt geactiveerd wanneer u het tastsysteem gebruikt, ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of handbediening wilt uitvoeren.

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.



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.

Basisrotatie berekenen

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

Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

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

Basisrotatie 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 84).

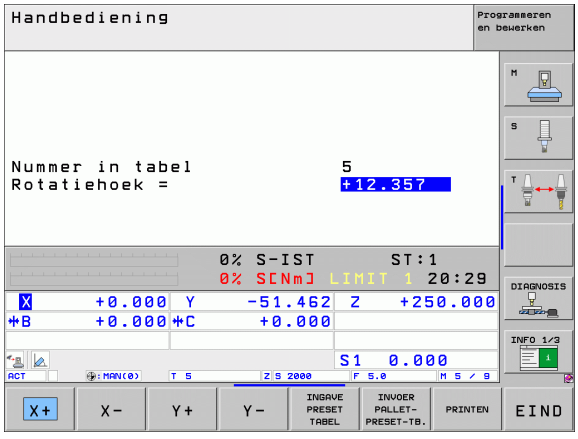
Basisrotatie weergeven

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



14.8 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem

Overzicht

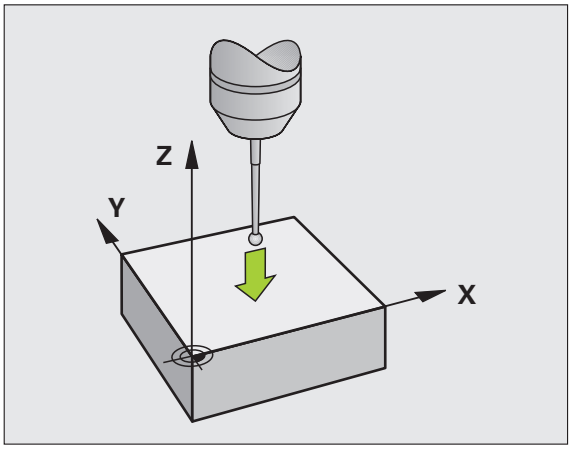
De functies voor het vastleggen van het referentiepunt op het uitgerichte werkstuk worden met de volgende softkeys gekozen:

Softkey	Functie	Bladzijde
	Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met	Bladzijde 538
	Hoek als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 539
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 540
	Middenas als referentiepunt	Bladzijde 541

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.

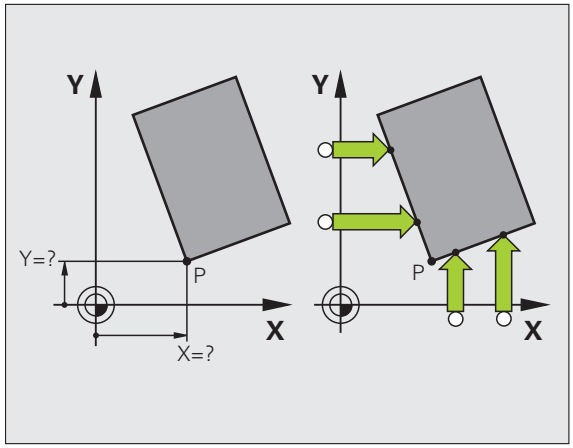
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as

- 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532)
- 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532)
- 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

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

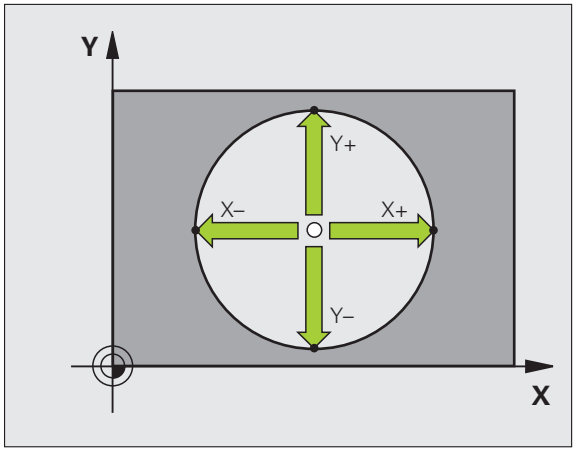
Binnencirkel:

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

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

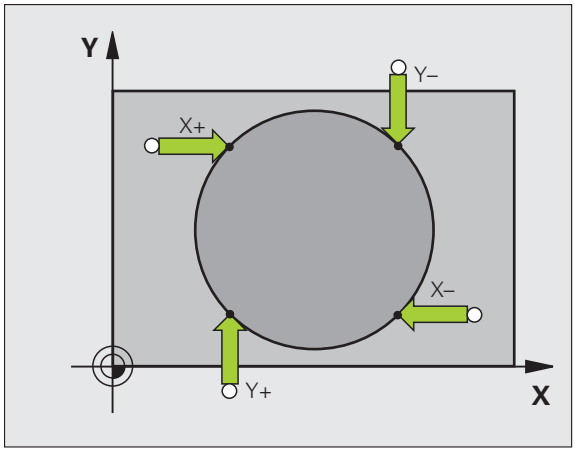
- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren

- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN CC kiezen
- Tasten: externe START-toets viermaal indrukken Het tastsysteem tast na elkaar 4 punten van de cirkelbinnenwand
- Als u met omslagmeting wilt werken (alleen bij machines met 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



Buitencirkel:

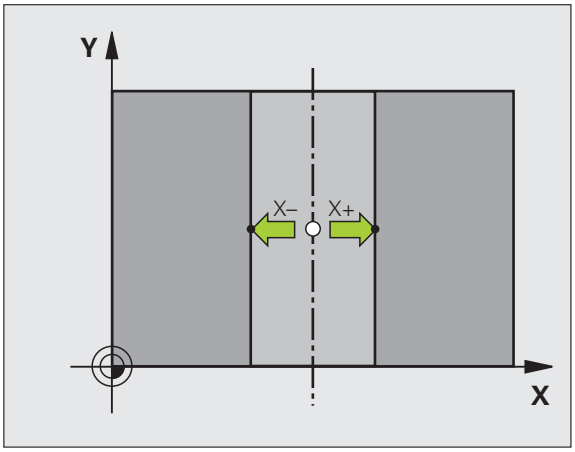
- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastrichting kiezen: bijbehorende softkey indrukken
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastproces voor de overige 3 punten herhalen. Zie afbeelding rechtsonder
- **Referentiepunt**: coördinaten van 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

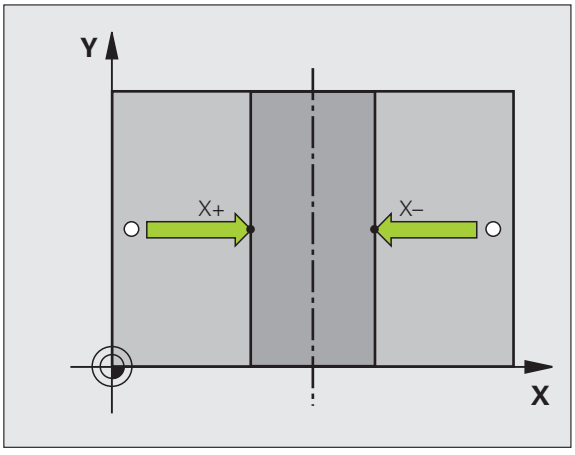


Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.

Middenas als referentiepunt

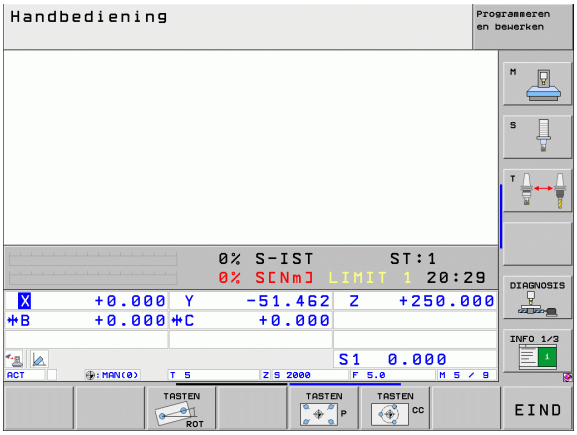
- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting met de softkey kiezen
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: externe START-toets indrukken
- **Referentiepunt**: 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 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531, of zie "Meetwaarden in de pallet-preset-tabel opslaan", bladzijde 532)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen

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



Vastleggen of een boring of een ronde tap getast moet worden

In de basisinstelling worden boringen getast.

▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTFUNCTIE indrukken, de softkeybalk doorschakelen

▶ Tastfunctie kiezen: bijv. softkey TASTEN ROT indrukken

▶ Ronde tappen moeten getast worden: met softkey vastleggen

▶ Boringen moeten getast worden: met softkey vastleggen

Boringen tasten

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 het 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

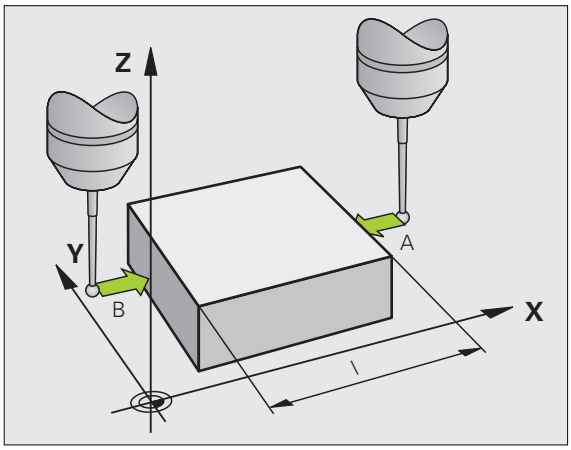
De TNC toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

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 539. 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

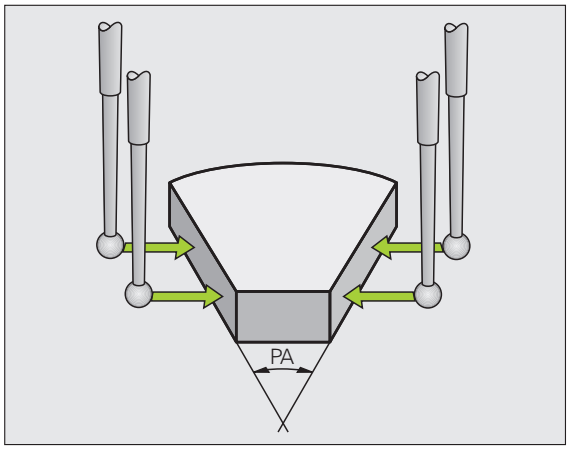
Met een 3D-tastsysteem kunt u een hoek in het bewerkingsvlak bepalen. Gemeten wordt:

- 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.

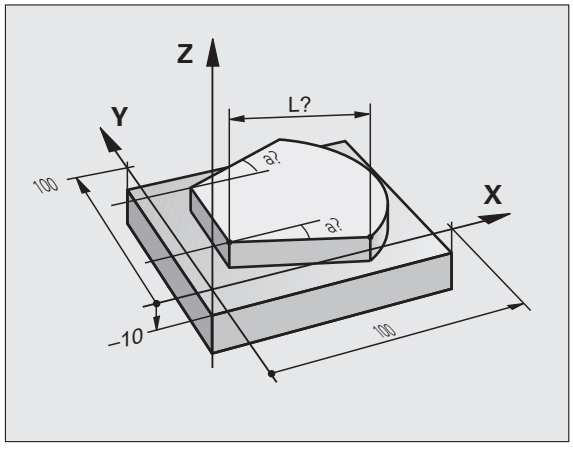
Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen

- 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 536)
- 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 536)
- 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, zet u het schakelsignaal voor het overnemen van de **tastpositie** handmatig via een toets in werking. Ga daarbij als volgt te werk:

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

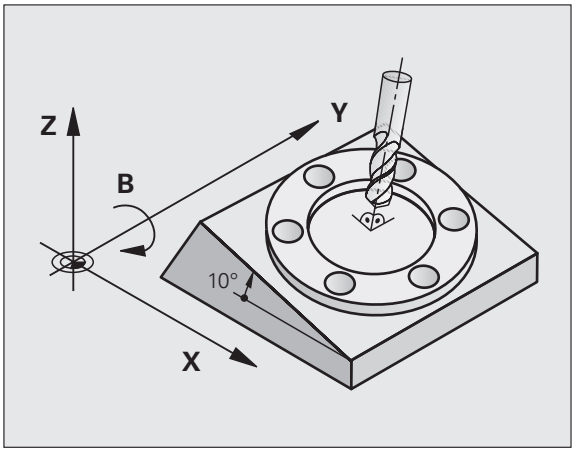
- Positie overnemen: druk de toets "Actuele positie overnemen" in, de TNC slaat de actuele positie op
- Verplaats de mechanische taster naar de volgende positie die door de TNC moet worden overgenomen

- Positie overnemen: druk de toets "Actuele positie overnemen" in, de TNC slaat de actuele positie op
- Eventueel andere posities benaderen en daar op dezelfde manier te werk gaan
- **Referentiepunt**: de coördinaten van het nieuwe referentiepunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 530, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 531)
- 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 551
- Gestuurd zwenken, cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** in het bewerkingsprogramma (zie gebruikershandboek Cycli, cycli 19 BEWERKINGSVLAK)
- Gestuurd zwenken, **PLANE**-functie in het bewerkingsprogramma (zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)" op bladzijde 437)

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.

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

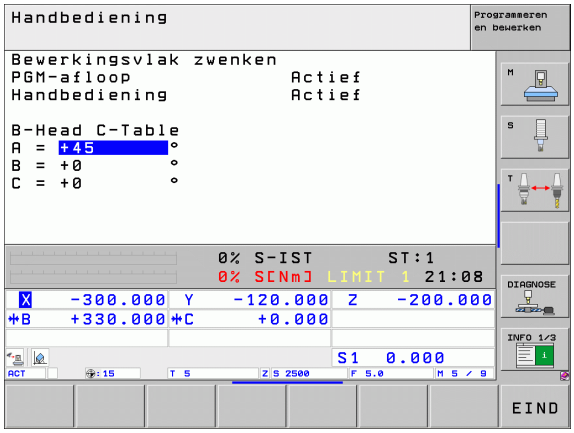
Cursor met pijltoets op het menu-item **Handbediening** positioneren

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.

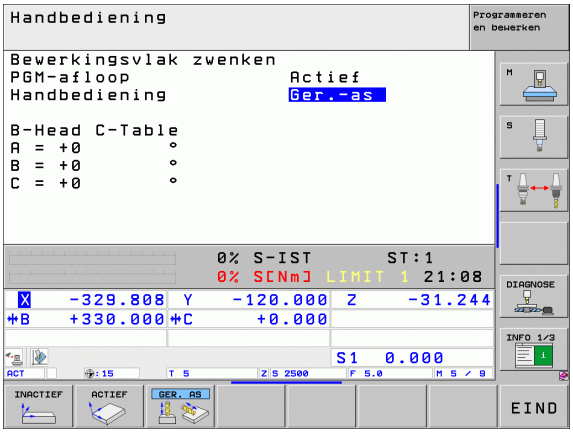
Als de functie Bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand Programma-afloop wordt actief gezet, dan geldt de in het menu ingevoerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma. Als in het bewerkingsprogramma cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt,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

Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 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



3D ROT

Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken

Cursor met pijltoets op het menu-item **Handbediening** positioneren

GER. AS

Actieve richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting activeren: softkey GS-AS indrukken

END

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 de cycli van de TNC kunnen worden opgeroepen. Het programma wordt in het bestand $MDI opgeslagen. Bij het positioneren met handinvoer kan ook de additionele statusweergave geactiveerd worden.

Positioneren met handinvoer toepassen

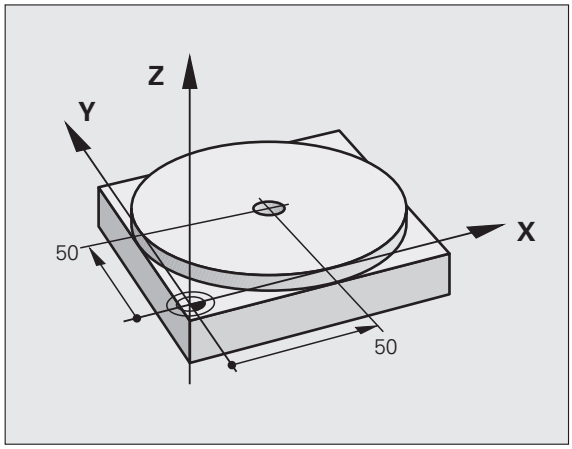
Werkstand Positioneren met handinvoer kiezen. Het bestand $MDI willekeurig programmeren

Programma-afloop starten: externe START-toets

Beperking

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

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



Voorbeeld 1

Een enkel werkstuk moet voorzien worden van een 20 mm diepe boring. Na het opspannen en uitrichten van het werkstuk, 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 **200 BOREN** uitgevoerd.

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

5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus BOREN definiëren
Q200=5 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q201=-15 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	Booraanzet
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	Stilstandtijd na elke terugtrekbeweging in seconden
Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	Coördinaat van het werkstukoppervlak
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
6 CYCL CALL	Cyclus BOREN oproepen
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken
8 END PGM $MDI MM	Einde programma

Rechtefunctie: Zie "Rechte L", 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. **`L 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 120.

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 **TOOL CALL**-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. **TOOL CALL Z**). 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 569). 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.

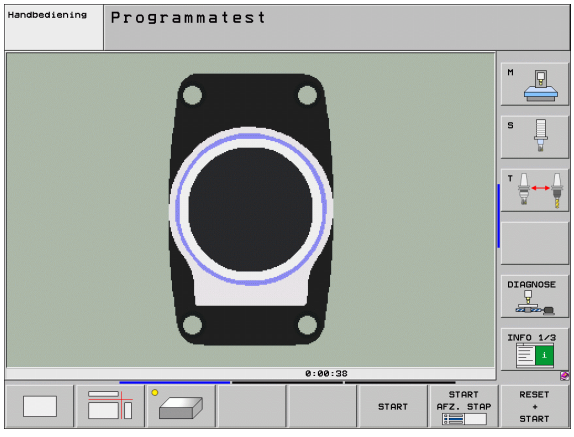
De TNC geeft bij de grafische weergave van de programma-afloop meerassige bewerkingen tijdens het afwerken niet grafisch weer. In het grafisch venster verschijnt in dat geval de foutmelding **As niet weer te geven**.

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 567.

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

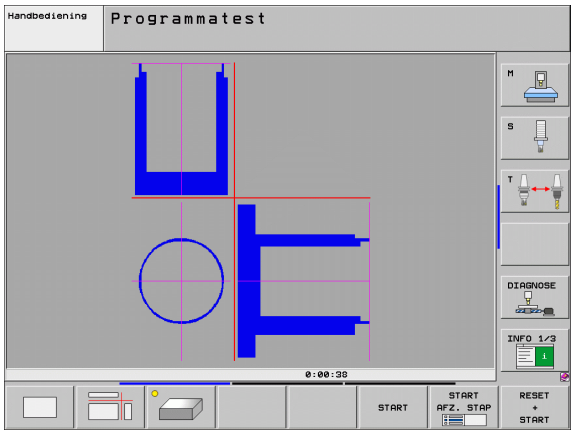
Functie	Softkeys	
Verticaal snijvlak naar rechts of links verschuiven		
Verticaal snijvlak naar voren of achteren verschuiven		
Horizontaal snijvlak naar boven of beneden verschuiven		

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

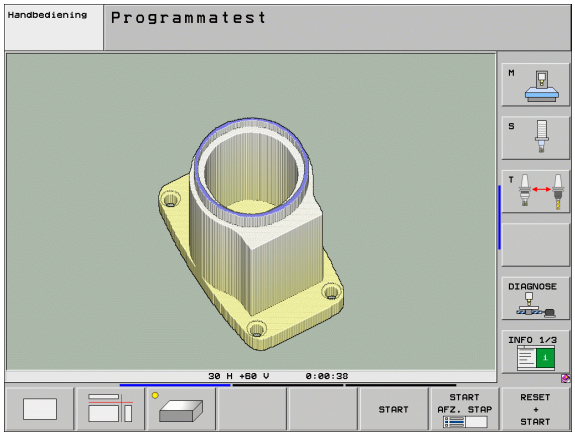
De TNC toont het werkstuk ruimtelijk. Wanneer de betreffende hardware beschikbaar is, geeft de TNC in de 3D-weergave met hoge resolutie ook bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak en meerzijdige bewerkingen grafisch weer.

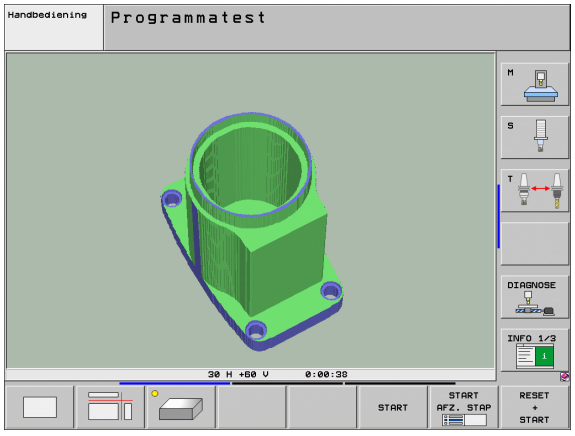
De 3D-weergave kan door middel van softkeys om de verticale as geroteerd en om de horizontale as gekanteld worden. Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u deze functie ook uitvoeren door de rechtermuistoets ingedrukt te houden.

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 567.

- 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:

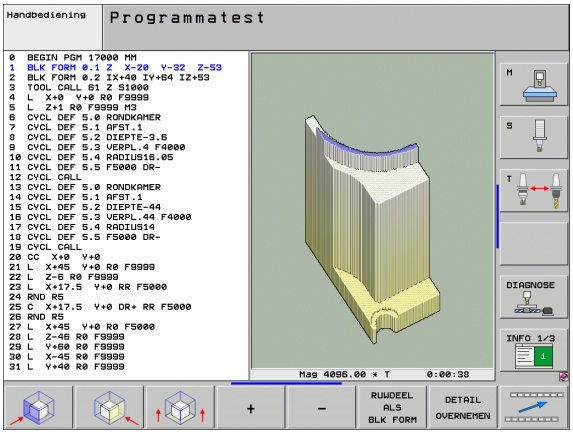
- Kader voor BLK-FORM weergeven: cursor in de softkey op WEERGEVEN zetten

- 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 bepalen

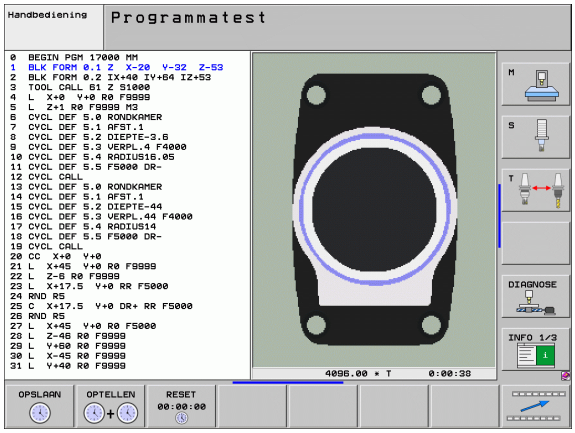
Programma-afloop-werkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Programmatest

Weergegeven wordt de tijd die de TNC berekent voor de duur van de gereedschapsverplaatsingen die met aanzet uitgevoerd worden. Stilstandtijden worden door de TNC meeberekend. De door de TNC bepaalde tijd is alleen voorwaardelijk geschikt voor de berekening van de productietijd, omdat de TNC geen rekening houdt met machine-afhankelijke tijden (bijv. gereedschapswissel).

Als u Bewerkingstijd berekenen hebt ingeschakeld, kunt u een bestand laten maken met de gebruiksduur van alle gereedschappen die in het programma worden gebruikt (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 586).



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	

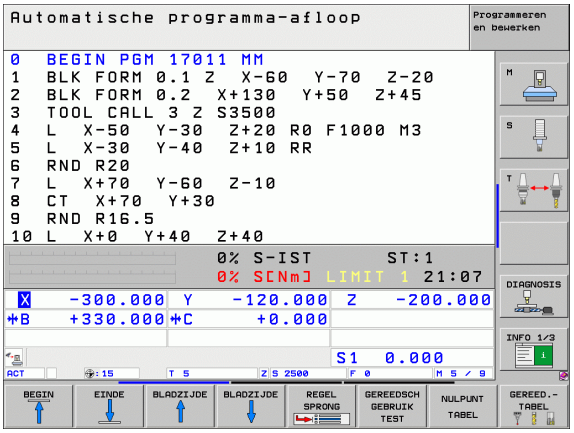
Tijdens de programmatest wordt de bewerkingstijd door de TNC gereset zodra een nieuwe **BLK-FORM** wordt afgewerkt.

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 379)

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 379)

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 616.

- 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:

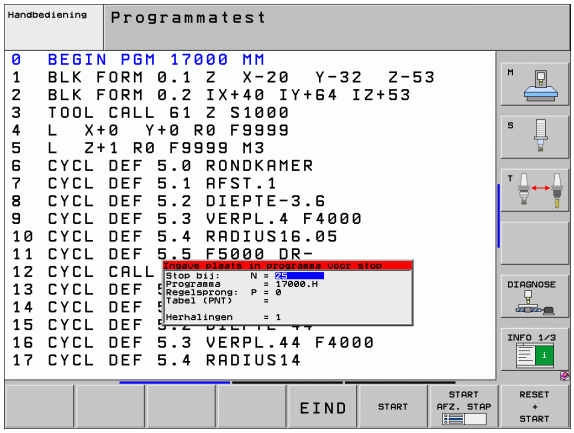
- met de pijltoetsen of de toets GOTO een andere regel kiezen
- wijzigingen in het programma uitvoeren
- andere werkstand kiezen
- nieuw programma kiezen

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.

16.4 Programma-afloop

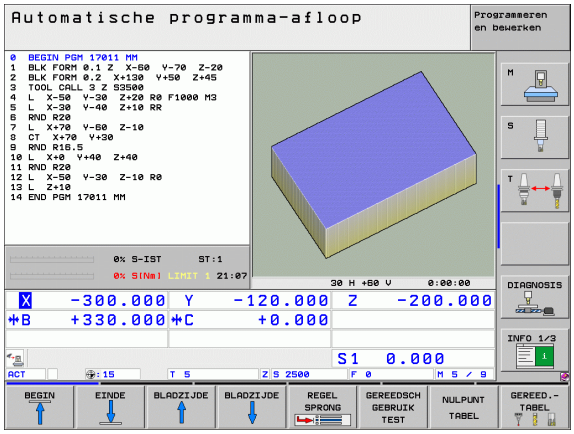
Toepassing

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:

- **STOP** (met en zonder additionele functie)
- Additionele functie **M0**, **M2** of **M30**
- Additionele functie **M6** (wordt door de machinefabrikant vastgelegd)

Onderbreking d.m.v. externe STOP-toets

- Externe STOP-toets indrukken: de regel die de TNC - op het moment dat er op de knop gedrukt wordt - afwerkt, wordt niet volledig uitgevoerd; in de statusweergave knippert het "*"-symbool
- Wanneer de bewerking niet voortgezet moet worden, dan de TNC met de softkey INTERNE STOP terugzetten: het "*"-symbool in de statusweergave verdwijnt. Programma in dit geval vanaf het programmabegin opnieuw starten

Bewerking onderbreken door het doorschakelen naar de werkstand Programma-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.

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.

BENADEREN X

- 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 585)

UIT AAN

- Indien nodig kiezen of gestuurde assen in het gezwenkte of niet-gezwenkte coördinatensysteem moeten worden verplaatst

HANDMATIG VERPL.

- Indien nodig gestuurde assen met een handwiel of een asrichtingstoets verplaatsen

Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen

De machine-assen kunnen tijdens een onderbreking op dezelfde manier als in de werkstand Handbediening verplaatst worden.

Let op: 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 onderbroken, 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 opgeslagen gegevens worden voor het opnieuw benaderen van de contour na het handmatig verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking (softkey POSITIE BENADEREN) gebruikt.

Programma-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

Bij een niet-knipperende foutmelding:

- 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

Bij een knipperende foutmelding:

- 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.

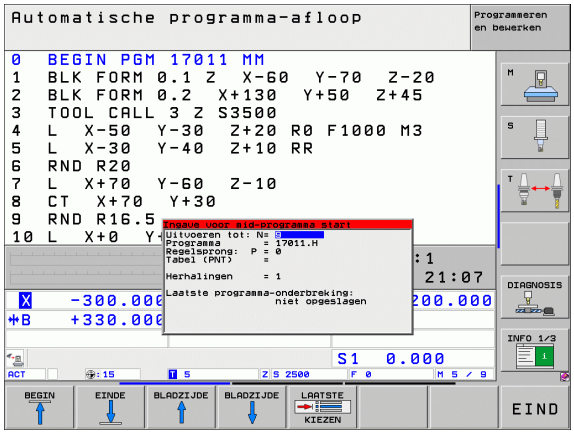
Met de functie SPRONG NAAR REGEL N (regelsprong) kan een bewerkingsprogramma vanaf een vrij te kiezen regel N afgewerkt worden. De werkstukbewerking tot aan deze regel wordt door de TNC meeberekend. De TNC kan de bewerking grafisch weergeven.

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 of een **PATTERN DEF**-regel 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

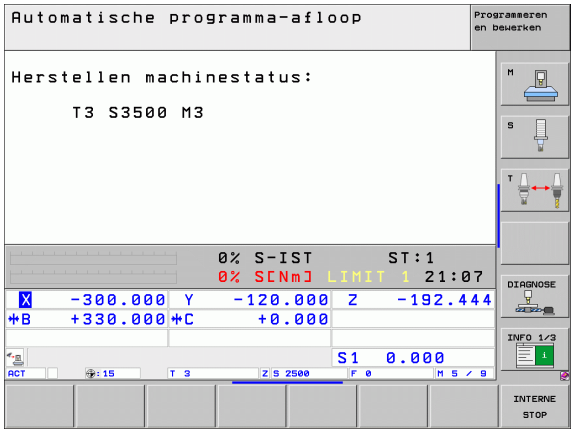
Bij binnenkomst met de toets GOTO regelnummer worden noch door de TNC, noch door de PLC functies uitgevoerd waarmee de veilige binnenkomst wordt gewaarborgd.

Wanneer u een subprogramma met de toets GOTO regelnummer opent, dan leest de TNC over het programma-einde (**LBL 0**) 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 579)



- 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

Binnenkomst met toets GOTO

U kunt met de toets GOTO ook op vastgelegde posities binnen een NC-programma openen.

Gereedschapsgebruiktest

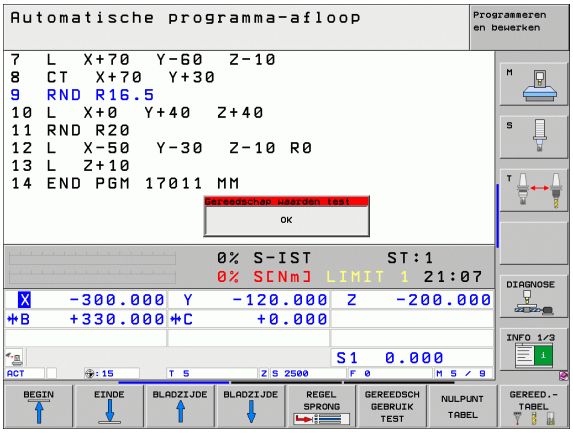
De functie Gereedschapsgebruiktest moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.

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

Met de softkey GEREEDSCHAPSGEBRUIKTEST kunt u vóór het starten van een programma in de werkstand Afwerken testen of de gebruikte gereedschappen nog over voldoende reststandtijd beschikken. De TNC vergelijkt hierbij de werkelijke standtijdwaarden uit de gereedschapstabel met de nominale waarden uit het gereedschapstoepassingsbestand.

De TNC geeft nadat u de softkey hebt geactiveerd, het resultaat van de toepassingstest in een apart venster weer. Apart venster met CE-toets sluiten.



De TNC slaat de gebruiksduur van het gereedschap in een apart bestand met de extensie **pgmname.H.T.DEP** op. (zie "MOD-instelling van afhankelijke bestanden wijzigen" op bladzijde 614). Het gemaakte gereedschapstoepassingsbestand 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 gereedschapstoepassingstest 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)
RAD	**Gereedschapsradius R** + **Overmaat gereedschapsradius DR** uit de gereedschapstabel. Eenheid is 0.1 µm

Kolom	Betekenis
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

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

16.5 Automatische programmastart

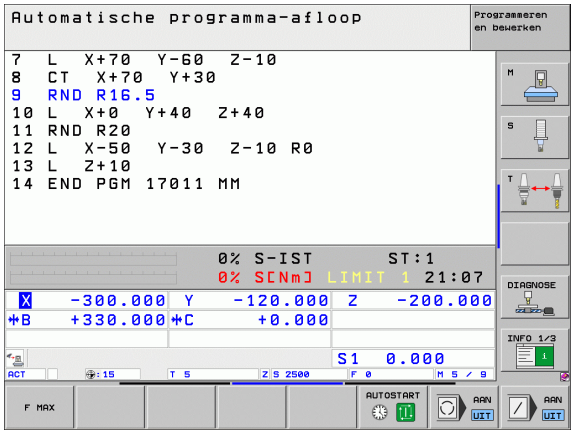
Toepassing

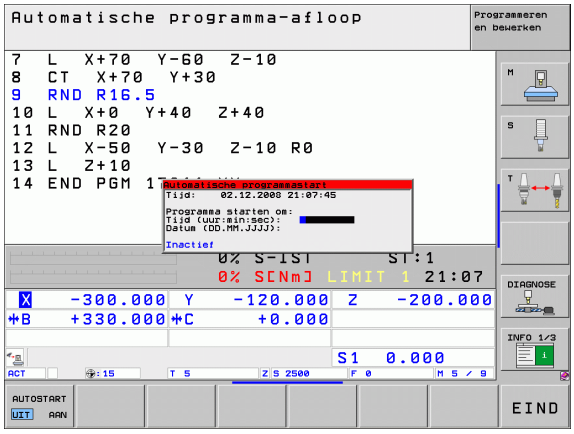
Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek.

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:

AUTOSTART

- 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 niet uit.

▶ 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

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

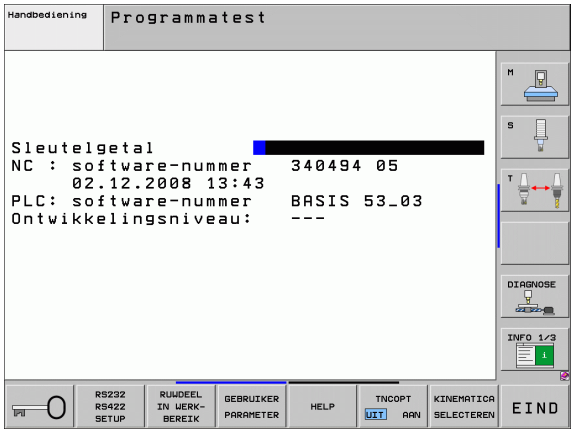
▶ MOD-functie in het getoonde menu met de pijltoetsen kiezen

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.

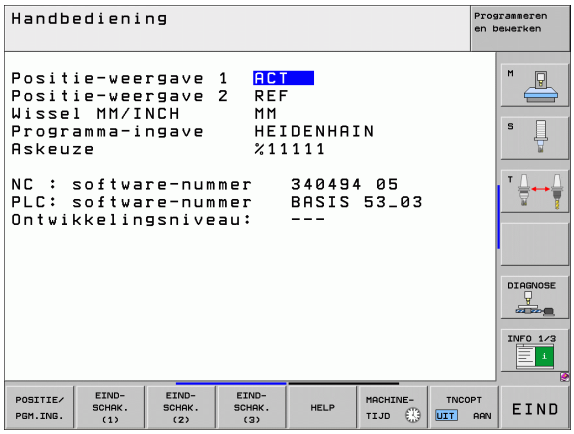
MOD-functies verlaten

▶ 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
- 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
- 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 9). 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.

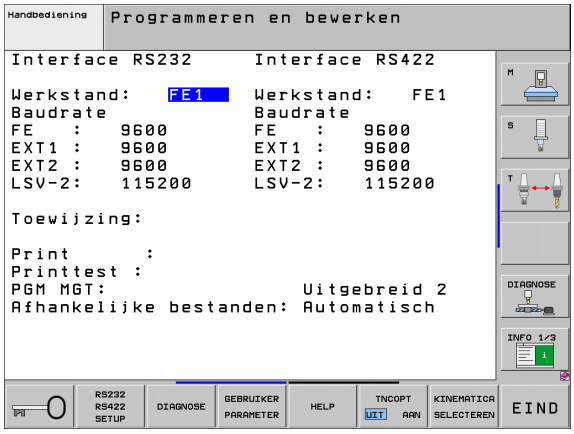
Met deze functie kunt u eenvoudig een software-update uitvoeren op uw TNC

- 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 moet de softkey RS 232- / RS 422 - INSTELLEN ingedrukt worden. De TNC toont dan een menu waarin u de volgende instellingen kunt invoeren:



RS-232-interface instellen

Werkstand en baudrates worden voor de RS-232-interface links op het beeldscherm ingevoerd.

RS-422-interface instellen

Werkstand en baudrates worden voor de RS-422-interface rechts op het beeldscherm ingevoerd.

WERKSTAND van het externe apparaat kiezen

In de werkstand EXT kunnen de functies "alle programma's inlezen", "aangeboden programma inlezen" en "directory inlezen" niet worden gebruikt.

BAUDRATE instellen

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud worden gekozen.

Extern apparaat	Werkstand	Symbool
PC met HEIDENHAIN-transmissiesoftware TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-eenheden FE 401 B FE 401 vanaf prog.-nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, pc zonder TNCremo NT	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 **FN15**	Programma-afloop	%FN15RUN.A
Waarden met **FN15**	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 TNCremo NT gratis downloaden van de HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremo NT>).

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

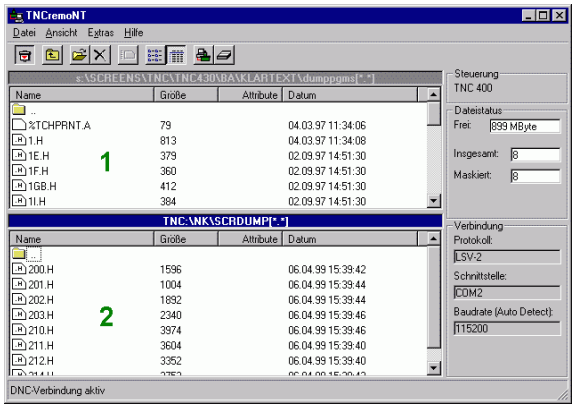
- Start het installatieprogramma SETUP.EXE met Bestandsbeheer (Verkenner)
- Volg de instructies van het Setup-programma op

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 131) 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.

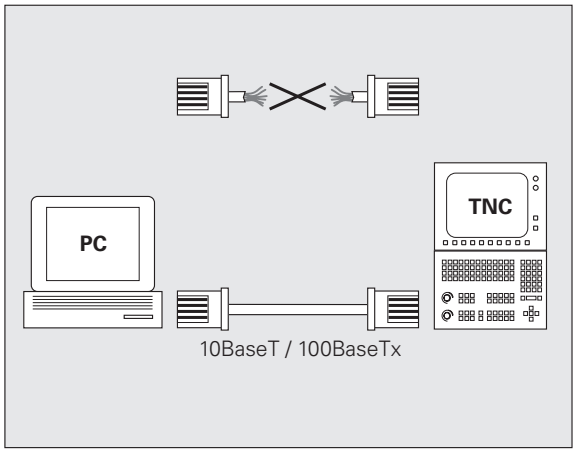
Aansluitingsmogelijkheden

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.



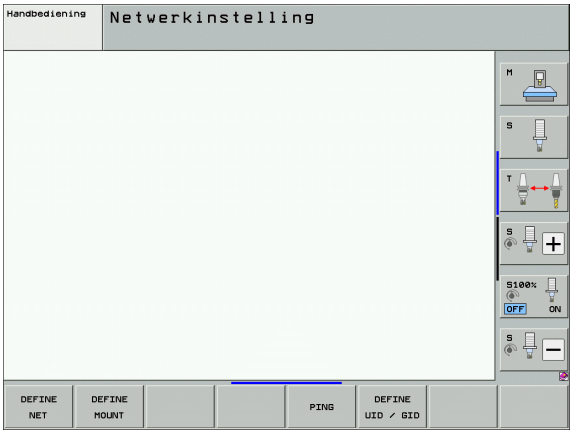
iTNC direct met een Windows-pc verbinden

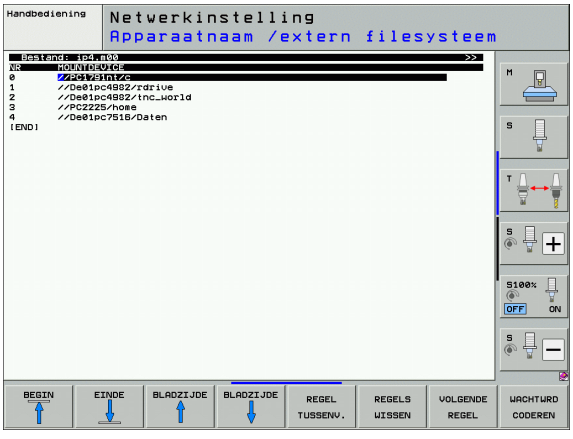
U kunt zonder veel moeite en zonder kennis van netwerken de iTNC 530 rechtstreeks verbinden met een pc die is voorzien van een Ethernet-kaart. U hoeft daartoe slechts enkele instellingen op de TNC en de bijbehorende instellingen op de pc te configureren.

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.



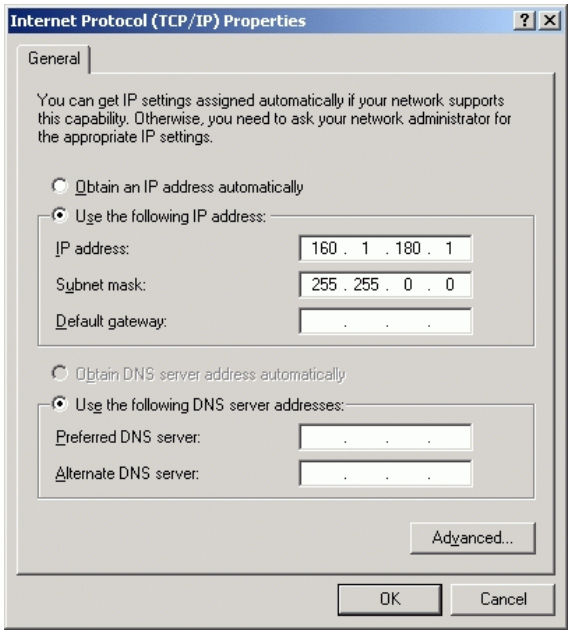


Instellingen op een pc met Windows XP

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

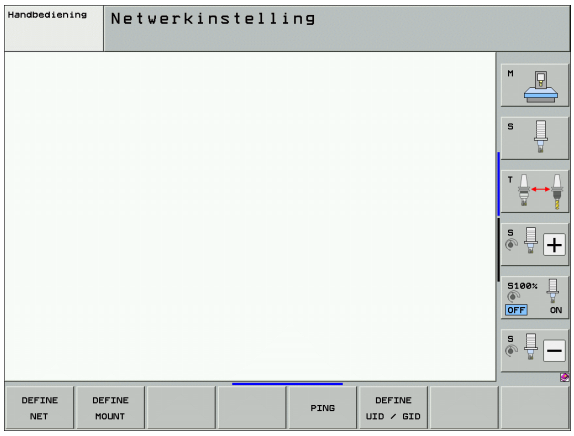
TNC configureren

Configuratie van de versie met twee processors: Zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 669.

Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.

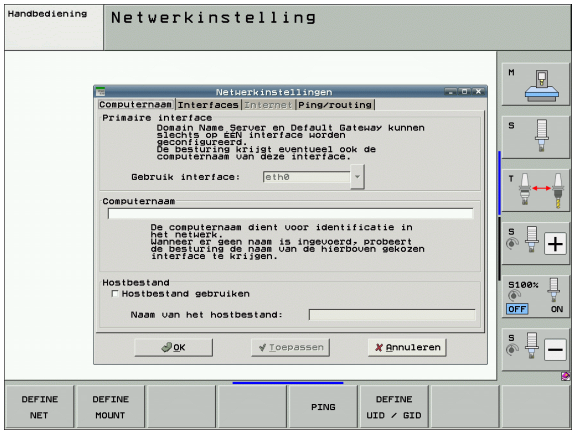
Houd er rekening mee dat de TNC een automatische warme start uitvoert, wanneer u het IP-adres van de TNC verandert.

- Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Voer het sleutelgetal NET123 in, de TNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie



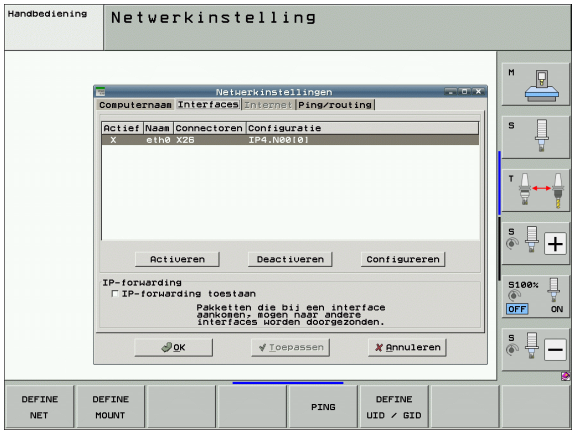
Algemene netwerkinstellingen

▶ Druk op de softkey DEFINE NET voor het invoeren van algemene netwerkinstellingen. Tab **Computernaam** is actief:



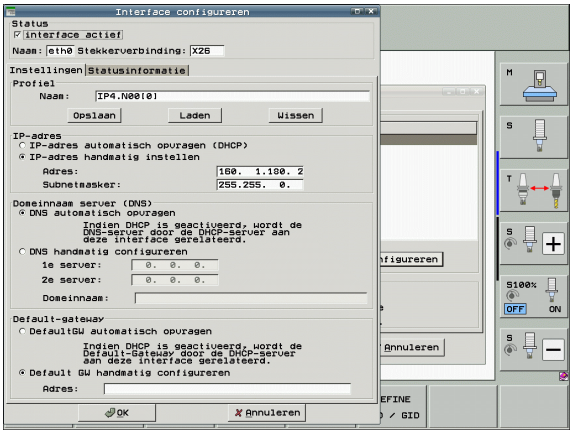
Instelling	Betekenis
Primaire interface	Naam van de Ethernet-interface die in uw bedrijfsnetwerk moet worden opgenomen. Alleen actief wanneer er in de besturingshardware een optionele, tweede ethernetinterface beschikbaar is
Computernaam	Naam waaronder de TNC in uw bedrijfsnetwerk zichtbaar moet zijn
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

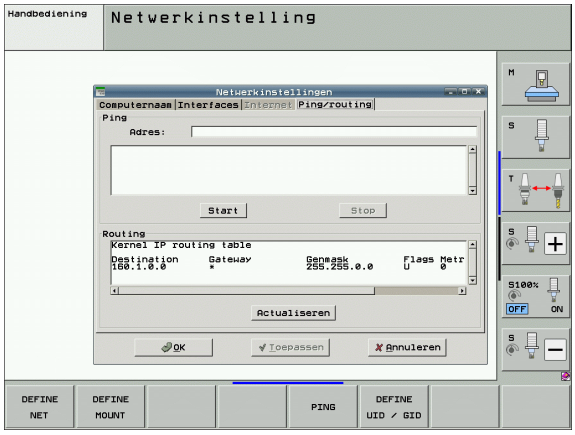
▶ Selecteer de knop **Configureren** om het configuratiemenu te openen:



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

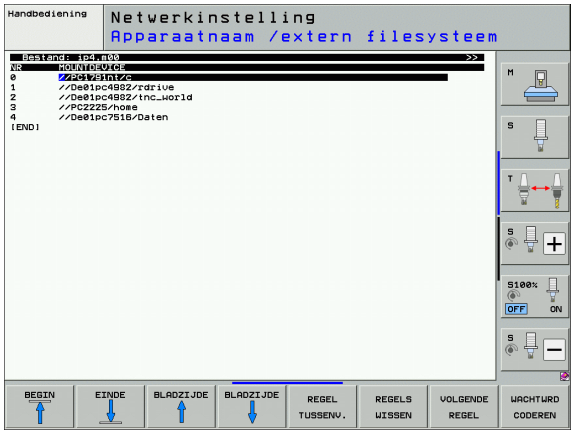
- Wijzigingen met knop **OK** overnemen of met knop **Afbreken** niet accepteren
- De tab **Internet** heeft op dit moment geen functie.
- Selecteer de tab **Ping/Routing** voor het invoeren van de ping- en routing-instellingen:



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 besturingssysteen 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. 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.

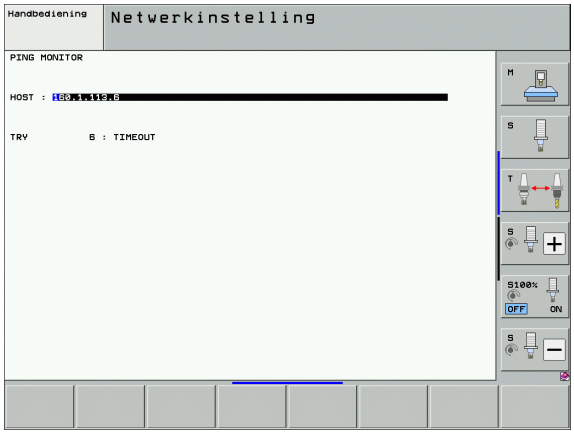
Netwerkidentificatie definiëren

- 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 113.

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**: gereedschapsgebruikbestand voor afzonderlijke klaartekstdialoogprogramma's (zie "Gereedschapsgebruiktest" op bladzijde 181)
- **.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 181) 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 399)
- **.H.AFC2.DEP**: bestand waarin de TNC statistische gegevens van de adaptieve aanzetregeling AFC opslaat (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 399)

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

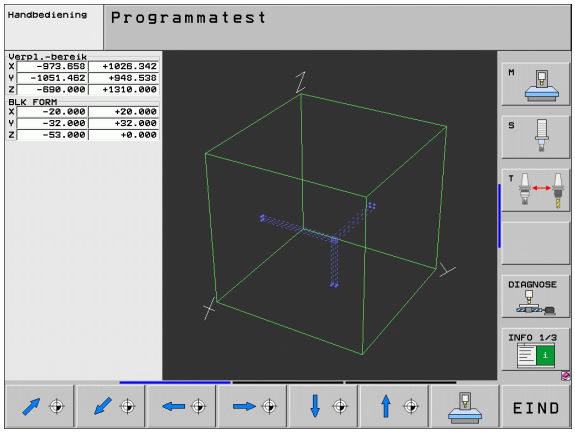
Toepassing

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	

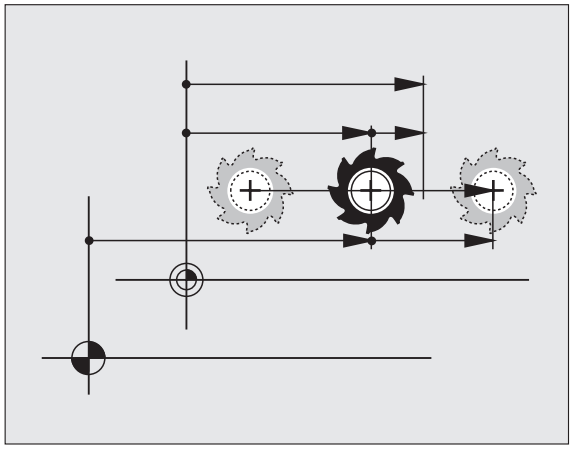
17.10 Digitale uitlezing kiezen

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
Nominale positie; door de TNC actueel vooraf vastgelegde waarde	NOM
Actuele positie; positie waar het gereedschap op dat moment is	ACT
Referentiepositie; actuele positie gerelateerd aan het machinenulpunt	REF
Restweg tot geprogrammeerde positie; verschil tussen actuele en eindpositie	RESTW
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	SLPFT
Uitwijking van het metend tastsysteem	UITW.
Verplaatsingen die met de functie Handwiel-override (M118) zijn uitgevoerd (alleen digitale uitlezing 2)	M118

Met de MOD-functie Digitale uitlezing 1 wordt de digitale uitlezing in de statusweergave gekozen.

Met de MOD-functie Digitale uitlezing 2 wordt de digitale uitlezing in de additionele statusweergave gekozen.

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 L-regel

Toepassing

In het invoerveld voor de askeuze wordt vastgelegd welke coördinaten van de actuele gereedschapspositie in een **L**-regel worden overgenomen. Een afzonderlijke **L**-regel wordt met de toets "Actuele positie overnemen" gegenereerd. De keuze van de assen geschiedt net als bij machineparameters op basis van bits:

Askeuze %11111: X-, Y-, Z-, IVe, Ve as overnemen

Askeuze %01111: X, Y, Z, IVe as overnemen

Askeuze %00111: X-, Y-, Z-as overnemen

Askeuze %00011: X-, Y-as overnemen

Askeuze %00001: X-as overnemen

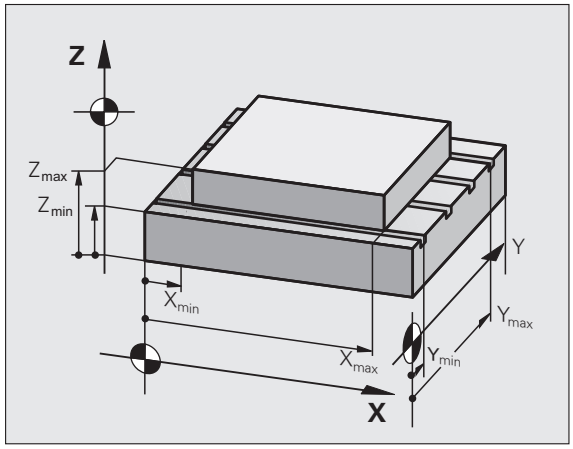
17.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt

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

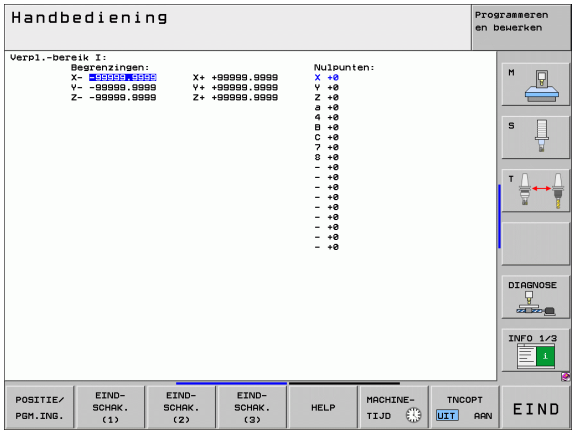
Voor coördinatenassen die zonder begrenzingen van het verplaatsingsbereik moeten worden verplaatst, wordt de maximale verplaatsing van de TNC (+/- 99999 mm) als VERPLAATSINGSBEREIK ingevoerd.

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

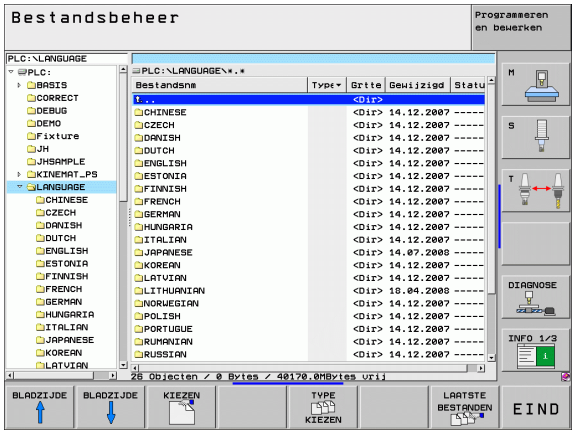
De rechtsboven op het beeldscherm getoonde waarden bepalen het op dat moment actieve referentiepunt. Het referentiepunt kan handmatig vastgelegd of uit de preset-tabel geactiveerd zijn. Het referentiepunt kan niet in het beeldschermmenu worden veranderd.

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 525)

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

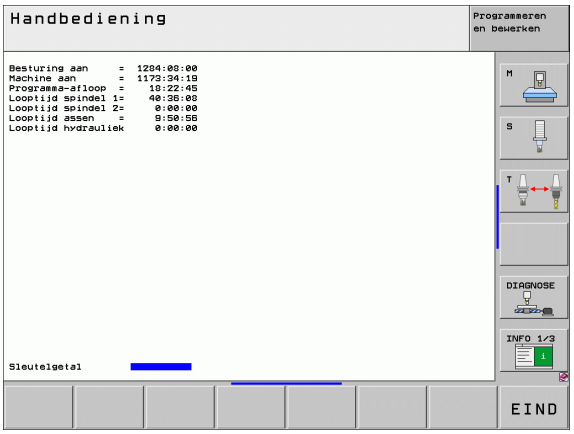
- Het laatst geactiveerde HELP-bestand kiezen: softkey HELP indrukken
- Indien nodig, bestandsbeheer oproepen (toets PGM MGT) en een ander HELP-bestand kiezen

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: risico voor machine!

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

- Diagnosefuncties kiezen: softkey DIAGNOSE indrukken

- 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.

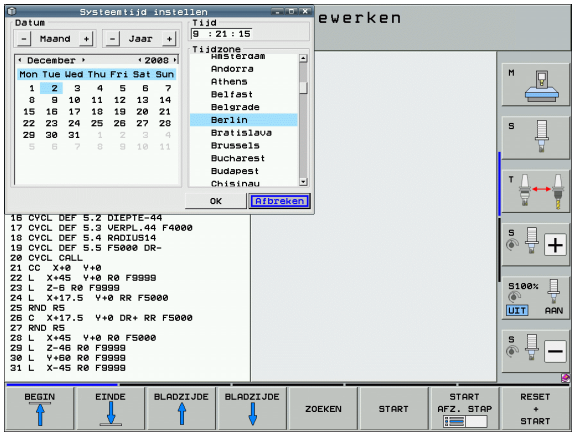
Instellingen uitvoeren

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 linkergedeelte van het aparte venster met een muisklik het jaar, de maand en de dag instellen.
- In het rechtergedeelte met een muisklik de tijdzone kiezen waarin u zich bevindt
- Indien nodig, de tijd aanpassen door een andere waarde in te voeren
- Instellingen opslaan: op de knop **OK** klikken
- Wijzigingen niet accepteren en dialoog afbreken: op knop **Afbreken** klikken

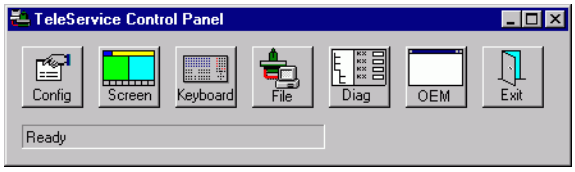


17.19 Teleservice

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

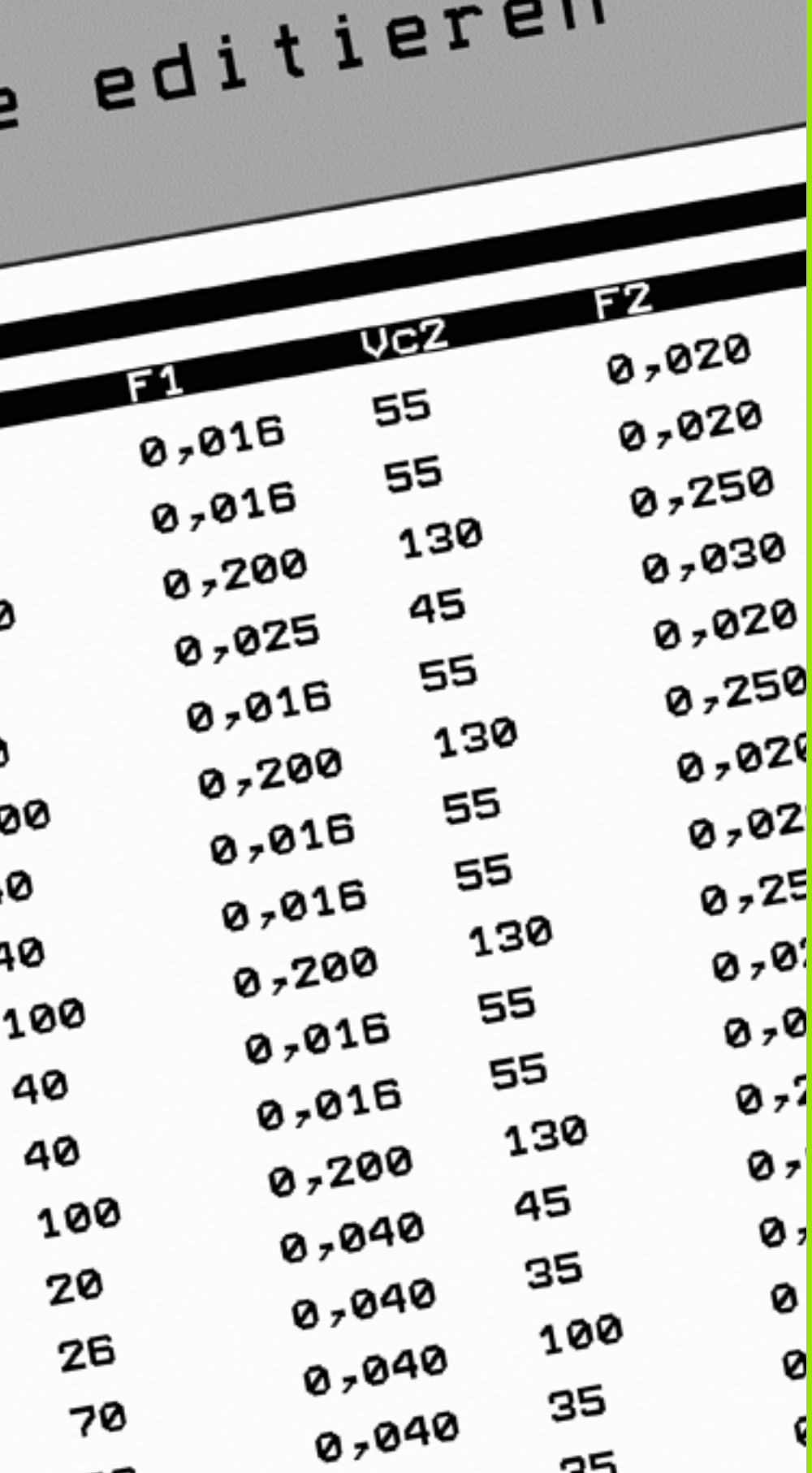
Voorbeeld voor TNC.SYS

```
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



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 infraroodoverdracht: **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**

3D-tastsystemen

KinematicsOpt: tolerantiegrens voor foutmelding in de modus Optimaliseren

MP6600
0.001 t/m **0.999**

KinematicsOpt: maximaal toegestane afwijking van de ingevoerde kalibratiekogelradius

MP6601
0.01 t/m **0.1**

TNC-weergaven, TNC-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 162
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**

TNC-weergaven, TNC-editor	
Gereedschapstabel configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de gereedschapstabel voor	**MP7266.0** Gereedschapsnaam – NAME: **0** t/m **42**; kolombreedte: 16 tekens **MP7266.1** Gereedschapslengte – L: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens **MP7266.2** Gereedschapsradius – R: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens **MP7266.3** Gereedschapsradius 2 – R2: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens **MP7266.4** Overmaat lengte – DL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 8 tekens **MP7266.5** Overmaat radius – DR: **0** t/m **42**; kolombreedte: 8 tekens **MP7266.6** Overmaat radius 2 – DR2: **0** t/m **42**; kolombreedte: 8 tekens **MP7266.7** Gereedschap geblokkeerd – TL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 2 tekens **MP7266.8** Zustergereedschap – RT: **0** t/m **42**; kolombreedte: 3 tekens **MP7266.9** Maximale standtijd – TIME1: **0** t/m **42**; kolombreedte: 5 tekens **MP7266.10** Max. standtijd bij TOOL CALL – TIME2: **0** t/m **42**; kolombreedte: 5 tekens **MP7266.11** Actuele standtijd – CUR. TIME: **0** t/m **42**; kolombreedte: 8 tekens **MP7266.12** Gereedschapscommentaar – DOC: **0** t/m **42**; kolombreedte: 16 tekens **MP7266.13** Aantal snijkanten – CUT.: **0** t/m **42**; kolombreedte: 4 tekens **MP7266.14** Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapslengte – LTOL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens **MP7266.15** Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius – RTOL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens **MP7266.16** Snijrichting – DIRECT.: **0** t/m **42**; kolombreedte: 7 tekens **MP7266.17** PLC-status – PLC: **0** t/m **42**; kolombreedte: 9 tekens **MP7266.18** Additionele verstelling van gereedschap in gereedschapsas t.o.v. MP6530 – TT:L-OFFS: **0** t/m **42**; Kolombreedte: 11 tekens **MP7266.19** Verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap – TT:R-OFFS: **0** t/m **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** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.21
Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapsradius – RBREAK: **0** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.22
Lengte van de snijkant (cyclus 22) – LCUTS: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.23
Maximale insteekhoek (cyclus 22) – ANGLE.: **0** t/m **42**; kolombreedte: 7 tekens
MP7266.24
Gereedschapstype – TYPE: **0** t/m **42**; kolombreedte: 5 tekens
MP7266.25
Snijmat. gereedschap – TMAT: **0** t/m **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.26
Snijgegevenstabel – CDT: **0** t/m **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.27
PLC-waarde – PLC-VAL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.28
Middenverstelling taster hoofdas – CAL-OFF1: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.29
Middenverstelling taster nevenas – CAL-OFF2: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.30
Spilhoek bij het kalibreren – CALL-ANG: **0** t/m **42**; kolombreedte: 11 tekens
MP7266.31
Gereedschapstype voor de plaatstabel – PTYPE: **0** t/m **42**; kolombreedte: 2 tekens
MP7266.32
Begrenzing spiltoerental – NMAX: **0** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens
MP7266.33
Terugtrekken bij NC-stop – LIFTOFF: **0** t/m **42**; kolombreedte: 1 teken
MP7266.34
Machine-afhankelijke functie – P1: **0** t/m **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.35
Machine-afhankelijke functie – P2: **0** t/m **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.36
Machine-afhankelijke functie – P3: **0** t/m **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.37
Gereedschapsspecifieke kinematicabeschrijving – KINEMATIC: **0** t/m **42**; kolombreedte: 16 tekens
MP7266.38
Punthoek T_ANGLE: **0** t/m **42**; kolombreedte: 9 tekens
MP7266.39
Spoed PITCH: **0** t/m **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.40
Adaptieve aanzetregeling AFC: **0** t/m **42**; kolombreedte: 10 tekens
MP7266.41
Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius 2 – R2TOL: **0** t/m **42**; kolombreedte: 6 tekens

TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapsplaatstabel configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de plaatstabel voor	**MP7267.0** Gereedschapsnummer – T: **0** t/m **20** **MP7267.1** Speciaal gereedschap – ST: **0** t/m **20** **MP7267.2** Vaste plaats – F: **0** t/m **20** **MP7267.3** Plaats geblokkeerd – L: **0** t/m **20** **MP7267.4** PLC – status – PLC: **0** t/m **20** **MP7267.5** Gereedschapsnaam uit gereedschapstabel – TNAME: **0** t/m **20** **MP7267.6** Commentaar uit gereedschapstabel – DOC: **0** t/m **20** **MP7267.7** Gereedschapstype – PTYPE: **0** t/m **20** **MP7267.8** Waarde voor PLC – P1: **0** t/m **20** **MP7267.9** Waarde voor PLC – P2: **0** t/m **20** **MP7267.10** Waarde voor PLC – P3: **0** t/m **20** **MP7267.11** Waarde voor PLC – P4: **0** t/m **20** **MP7267.12** Waarde voor PLC – P5: **0** t/m **20** **MP7267.13** Gereserveerde plaats – RSV: **0** t/m **20** **MP7267.14** Plaats boven blokkeren – LOCKED_ABOVE: **0** t/m **20** **MP7267.15** Plaats beneden blokkeren – LOCKED_BELOW: **0** t/m **20** **MP7267.16** Plaats links blokkeren – LOCKED_LEFT: **0** t/m **20** **MP7267.17** Plaats rechts blokkeren – LOCKED_RIGHT: **0** t/m **20** **MP7267.18** S1-waarde voor PLC – P6: **0** t/m **20** **MP7267.19** S2-waarde voor PLC – P7: **0** t/m **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 wordt gekozen 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** 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 = 4** 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** Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen niet actief: **bit 5 = 0** Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen actief: **bit 5 = 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 521)
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 **25 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 **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 bovendien 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

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]
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

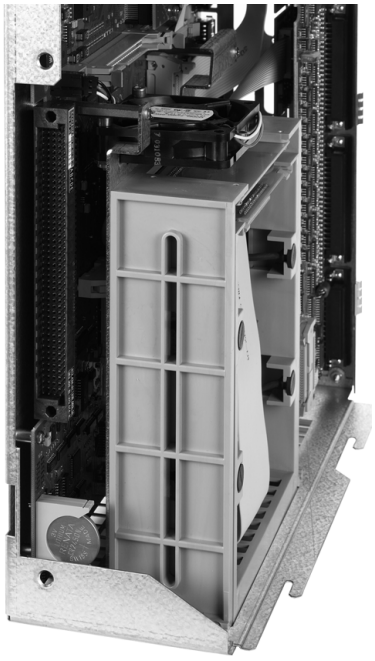
Als de besturing is uitgeschakeld, voorziet een bufferbatterij de TNC van stroom, om data in het RAM-geheugen niet kwijt te raken.

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!

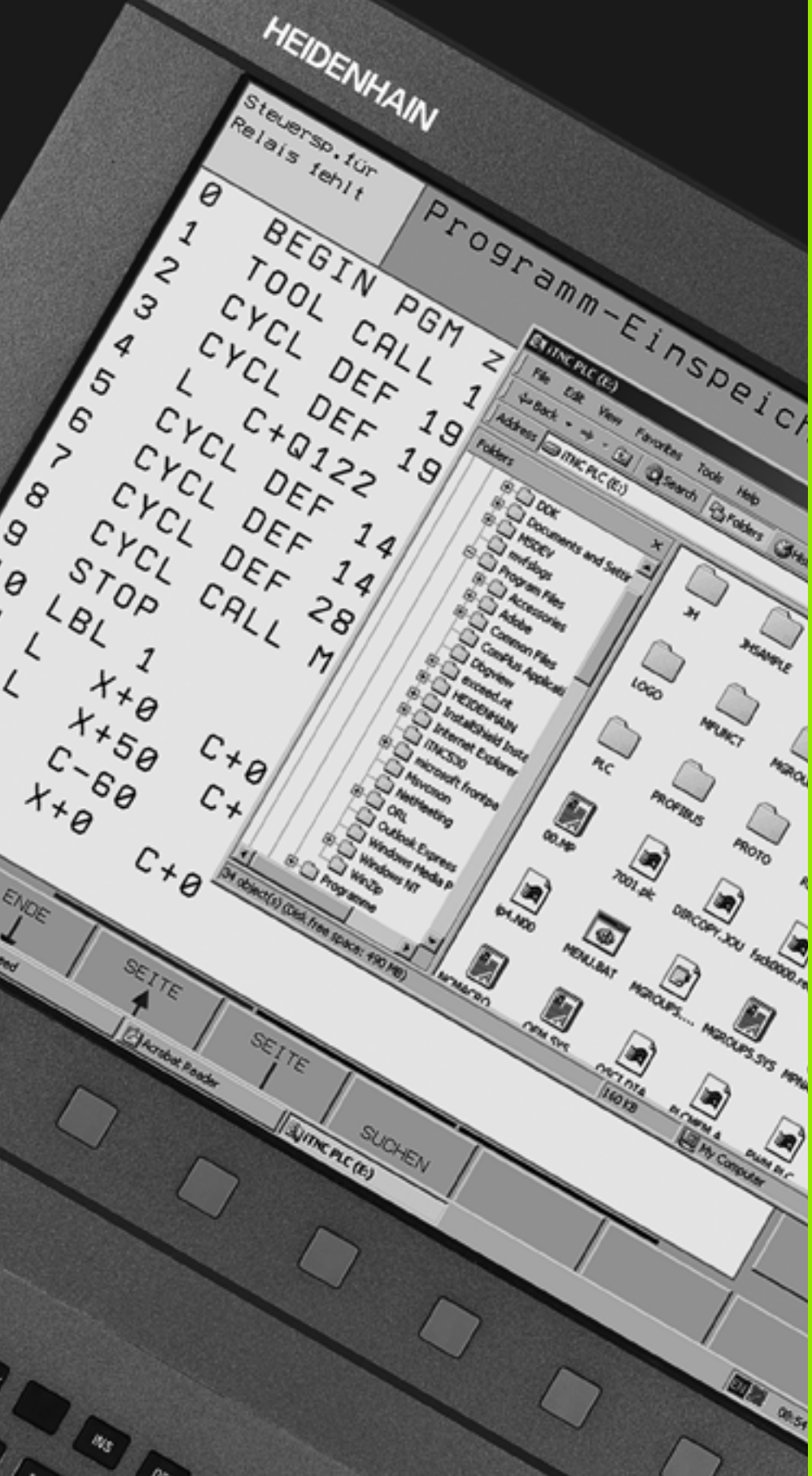


Type batterij:1 lithiumbatterie, type CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

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

18.4 Bufferbatterij vervangen



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

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

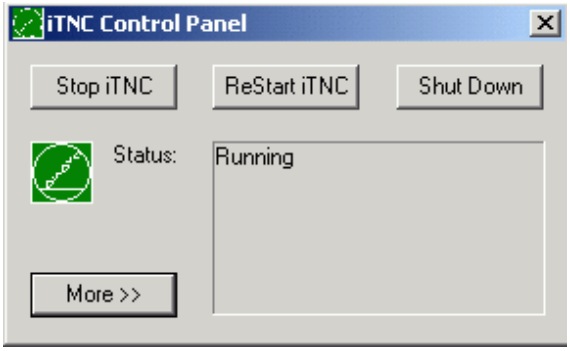
Windows-aanmelding

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: risico voor machine en werkstuk!

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

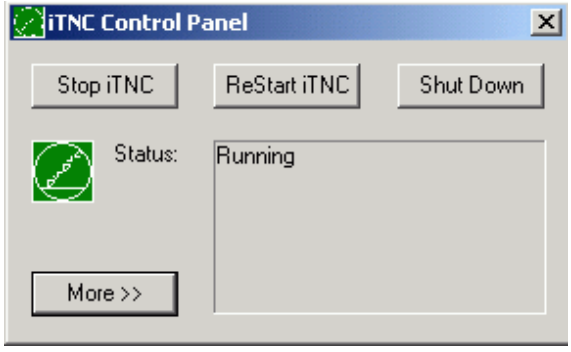
- Werkstand Handbediening kiezen
- Doorschakelen van de softkeybalk, totdat de softkey voor het uitschakelen van de iTNC-applicatie wordt weergegeven

- 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 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**

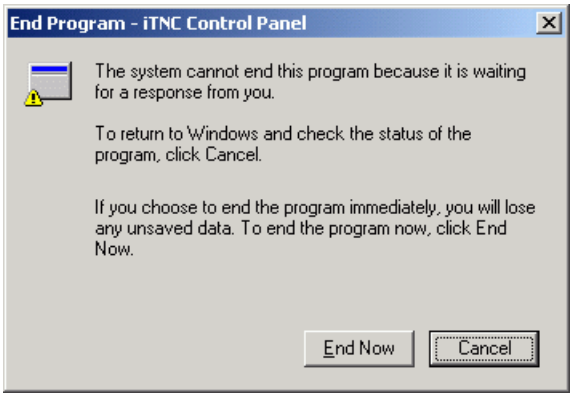
Afsluiten van Windows

Wanneer geprobeerd wordt Windows af te sluiten terwijl de iTNC-software nog actief is, geeft de besturing een waarschuwing (zie afbeelding).

Let op: risico voor machine en werkstuk!

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: risico voor machine en werkstuk!

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

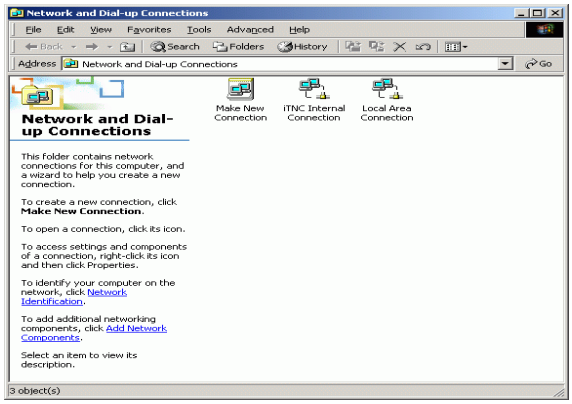
Voorwaarde

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 adresconflict 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).

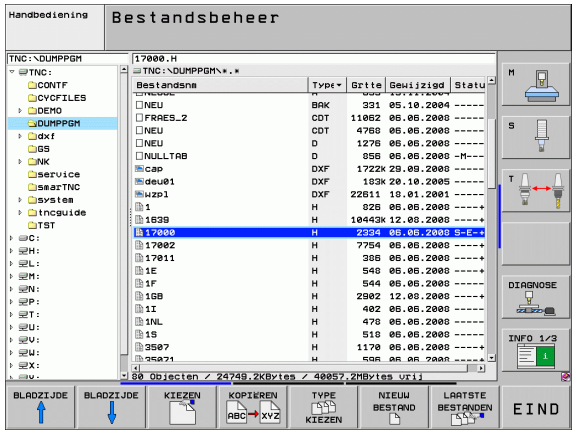
19.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer

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 131.

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 ... 474
  Deltawaarden ... 476
  Face Milling ... 477
  Gereedschapsoriëntatie ... 477
  Gereedschapsvormen ... 476
  Gestandaardiseerde vector ... 475
  Peripheral Milling ... 479
3D-tastsystemen
  kalibreren
    schakelend ... 533
  Verschillende kalibratiegegevens beheren ... 535
3D-weergave ... 564

A

Aanzet ... 517
  bij rotatie-assen, M116 ... 465
  Invoermogelijkheden ... 103
  wijzigen ... 518
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: 136 ... 358
Aanzetfactor voor insteekbewegingen: 103 ... 357
Aanzetregeling, automatische ... 399
Actuele positie overnemen ... 104
Adaptieve aanzetregeling ... 399
Additionele assen ... 95
Additionele functies
  invoeren ... 346
  voor controle van programma-afloop ... 348
  voor coördinaatgegevens ... 349
  voor de baaninstelling ... 352
  voor lasersnijmachines ... 367
  voor rotatie-assen ... 465
  voor spil en koelmiddel ... 348
AFC ... 399
Afhankelijke bestanden ... 614
Afkanting ... 210
Animatie PLANE-functie ... 439
ASCII-bestanden ... 418
Assen omwisselen ... 394
Automatische berekening van snijgegevens ... 167, 423
Automatische gereedschapsmeting ... 166
Automatische programmastart ... 589

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 ... 194
    Cirkels en cirkelbogen ... 197
    Voorpositioneren ... 198
Basisprincipes ... 94
Basisrotatie
  in de werkstand Handbediening vastleggen ... 536
Baudrate instellen ... 599
Bedieningspaneel ... 77
Bedrijfstijden ... 625
Beeldscherm ... 75
Beeldschermindeling ... 76
Berekening tussen haakjes ... 316
Berekening van snijgegevens ... 423
Bestand
  maken ... 119

B

Bestandsbeheer ... 113
  Afhankelijke bestanden ... 614
  Bestand
    maken ... 119
  Bestand beveiligen ... 128
  Bestand hernoemen ... 127
  Bestand kiezen ... 116
  Bestand kopiëren ... 120
  Bestand wissen ... 124
  Bestanden markeren ... 125
  Bestanden overschrijven ... 121
  Bestandsnaam ... 112
  Bestandstype ... 111
  configureren via MOD ... 613
  Directory's ... 113
    kopiëren ... 123
    maken ... 119
  Externe data-overdracht ... 131
  Functie-overzicht ... 114
  oproepen ... 115
  Sneltoetsen ... 130
  Tabellen kopiëren ... 122
Bestandsstatus ... 115
Bewaking
  Botsing ... 373
Bewaking van het werkbereik ... 573, 616
Bewaking van tastsysteem ... 363
Bewerking onderbreken ... 578
Bewerkingstijd bepalen ... 569
Bewerkingsvlak zwenken
  handmatig ... 547
Botsingsbewaking ... 373
Bovenaanzicht ... 562
Bufferbatterij vervangen ... 659

C

CAD-gegevens filteren ... 413
Calculator ... 141
CAM-programmering ... 474
Cilinder ... 339
Cirkelbaan ... 213, 214, 216, 223, 224
Cirkelberekeningen ... 291
Cirkelmiddelpunt ... 212
Commentaar invoegen ... 138
Constante baansnelheid M90 ... 352
Contextgevoelige helpfunctie ... 152
Contour benaderen ... 200
  met poolcoördinaten ... 202
Contour kiezen uit DXF ... 255
Contour verlaten ... 200
  met poolcoördinaten ... 202
Converteren
  FK-programma's ... 232
  Programma "Achteruit bewerken" maken ... 410
Converteren van FK-programma's ... 232
Coördinatentransformatie ... 416

D

Data-interface
  instellen ... 599
  Pinbezettingen ... 648
  toewijzen ... 600
Data-overdrachtsoftware ... 601
Data-overdrachtssnelheid ... 599
DCM ... 373
Dialoog ... 102
DXF-gegevens verwerken ... 248
  Basisinstellingen ... 250
  Bewerkingsposities kiezen ... 258
  Boorposities kiezen
    Afzonderlijke selectie ... 259
    Diameter-invoer ... 261
    Mouse-Over ... 260
  Contour kiezen ... 255
  Filter voor boorposities ... 262
  Laag instellen ... 252
  Referentiepunt vastleggen ... 253
Dynamische botsingsbewaking ... 373
  Gereedschapshouder ... 171
  Programmatest ... 379

E

Ellips ... 337
Ethernet-interface
  Aansluitingsmogelijkheden ... 603
  configureren ... 606
  Inleiding ... 603
  Netstations aansluiten en loskoppelen ... 133
Externe data-overdracht
  iTNC 530 ... 131
  iTNC 530 met Windows XP ... 671
Externe toegang ... 629

F

FCL ... 596
FCL-functie ... 9
Filter voor boorposities bij DXF-gegevensovername ... 262
FixtureWizard ... 382
FK-programmering ... 229
  Basisprincipes ... 229
  Cirkelbanen ... 235
  Converteren naar klaartekstdialoog ... 232
  Dialoog openen ... 233
  Grafische weergave ... 231
  Invoermogelijkheden
    Cirkelgegevens ... 237
    Eindpunten ... 235
    Gegevens met verwijzing ... 240
    Gesloten contouren ... 238
    Hulppunten ... 239
    Richting en lengte van contourelementen ... 236
  Rechten ... 234
FN14: ERROR: foutmeldingen weergeven ... 296
FN15: PRINT: teksten ongeformatteerd uitvoeren ... 301
FN16: F-PRINT: teksten geformatteerd uitvoeren ... 302
FN18: SYSREAD: systeemgegevens lezen ... 306
FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven ... 312
FN20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren ... 313

F

FN23: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 3 punten berekenen ... 291
FN24: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 4 punten berekenen ... 291
FN25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen ... 315
FN26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen ... 432
FN27: TABWRITE: in vrij definieerbare tabel schrijven ... 432
FN28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen ... 433
Formaatinformatie ... 658
Foutenlijst ... 148
Foutmeldingen ... 147, 148
  Hulp bij ... 147

G

Gebruikerparameters ... 632
  algemene
    voor 3D-tastsystemen ... 633
    voor bewerking en programma-afloop ... 646
    voor TNC-weergaven, TNC-editor ... 637
  machinespecifieke ... 615
Gebruikersparameters
  algemene
    voor externe data-overdracht ... 633
Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken ... 546
Gegevensbeveiliging ... 112
Gegevensuitvoer naar server ... 305
Gegevensuitvoer op beeldscherm ... 305
Geïndexeerd gereedschap ... 169
Geneigd frezen in het gezwenkte vlak ... 458
Genereren van L-regel ... 621
Gereedsch.type kiezen ... 167
Gereedschapsbeheer ... 184
Gereedschapsbreukbewaking ... 409
Gereedschapscorrectie
  driedimensionale ... 474
  Lengte ... 187
  radius ... 188

G

Gereedschapsgebruikbestand ... 181, 586
Gereedschapsgebruiktest ... 181, 586
Gereedschapsgegevens
  Deltawaarden ... 163
  in de tabel invoeren ... 164
  in het programma invoeren ... 163
  indexeren ... 169
  oproepen ... 176
Gereedschapslengte ... 162
Gereedschapsmeting ... 166
Gereedschapsnaam ... 162
Gereedschapsnummer ... 162
Gereedschapsradius ... 162
Gereedschapstabel
  bewerken, verlaten ... 168
  Bewerkingsfuncties ... 168, 186
  Invoermogelijkheden ... 164
Gereedschapsverplaatsingen programmeren ... 102
Gereedschapswissel ... 178
Globale programma-instellingen ... 388
Grafische programmeerweergave ... 231
Grafische simulatie ... 568
  Gereedschap weergeven ... 568
Grafische weergaven
  Aanzichten ... 562
  bij het programmeren ... 142, 144
    Vergroting van een detail ... 143
  Detailvergroting ... 567

H

Handwielpositioneringen laten doorwerken M118 ... 361
Harde schijf ... 111
Harde schijf controleren ... 626
Helix-interpolatie ... 225
Helpbestanden downloaden ... 157
Help-bestanden weergeven ... 624
Helpsysteem ... 152
Herhaling van een programmadeel ... 268
Hoeken afronden ... 211
Hoekfuncties ... 289
Hoofdassen ... 95
Hulp bij foutmeldingen ... 147

I

IJlgang ... 160
Inschakelen ... 504
Invoerschermweergave ... 431
iTNC 530 ... 74
  met Windows XP ... 662

K

Kinematica van GS-houder ... 171
Klaartekstdialoog ... 102
Kogel ... 341
Kopiëren van programmadelen ... 108

L

Lasersnijden, additionele functies ... 367
Leersnede ... 403
Lijst met foutmeldingen ... 148
Lokale Q-parameters definiëren ... 285
Look ahead ... 359

M

M91, M92 ... 349
Maateenheid kiezen ... 100
Machine-assen verplaatsen ... 508
  met externe richtingstoetsen ... 508
  met het elektronische handwiel ... 510, 511
  stapsgewijs ... 509
Machineparameters
  voor 3D-tastsystemen ... 633
  voor bewerking en programma-afloop ... 646
  voor externe data-overdracht ... 633
  voor TNC-weergaven en de TNC-editor ... 637
Map ... 113, 119
  kopiëren ... 123
  maken ... 119
  wissen ... 124
Meerassige bewerking ... 460
M-functies
  Zie Additionele functies
MOD-functie
  kiezen ... 594
  Overzicht ... 595
  verlaten ... 594

N

NC en PLC synchroniseren ... 313
NC-foutmeldingen ... 147, 148
Nestingen ... 271
Netwerkaansluiting ... 133
Netwerkinstellingen ... 606
  iTNC 530 met Windows XP ... 669
Netwerkverbinding controleren ... 612
Nulpunttabel
  Overnemen van tastresultaten ... 530
Nulpuntverschuiving ... 416
  Coördinateninvoer ... 416
  Terugzetten ... 417
  Via de nulpunttabel ... 417

O

Omschakelen hoofdletters/kleine letters ... 419
Onbewerkt werkstuk definiëren ... 100
Ontwikkelingsversie ... 9
Open contourhoeken M98 ... 356
Opnieuw benaderen van de contour ... 585
Opslagmedium controleren ... 626
Optienummer ... 596
Overlappende transformaties ... 388

P

Pad ... 113
Pallet-preset ... 487
Palletreferentiepunt ... 487
Pallettabel
  afwerken ... 489, 501
  kiezen en verlaten ... 486, 495
  Overnemen van coördinaten ... 485, 491
  Toepassing ... 484, 490
Parameterprogrammering: zie Q-parameterprogrammering
Pinbezetting data-interfaces ... 648
Ping ... 612
Plaatstabel ... 173

P
PLANE-functie ... 437
Animatie ... 439
Automatisch naar binnen zwenken ... 454
Definitie Euler-hoeken ... 445
Definitie ruimtelijke hoek ... 441
Definitie van ashoek ... 452
Definitie van punten ... 449
Geneigd frezen ... 458
Incrementele definitie ... 451
Positioneergedrag ... 454
Projectiehoekdefinitie ... 443
Selectie van mogelijke oplossingen ... 456
Terugzetten ... 440
Vectordefinitie ... 447
PLC en NC synchroniseren ... 313
Poolcoördinaten
Basisprincipes ... 96
Contour benaderen/verlaten ... 202
Programmeren ... 221
Posities kiezen uit DXF ... 258
Positioneren
bei gezwenkt bewerkingsvlak ... 351, 473
met handinvoer ... 554
Preset-tabel ... 521
Overnemen van tastresultaten ... 531
Voor pallets ... 487
Productfamilies ... 286
Programma
bewerken ... 105
nieuw openen ... 100
onderbreken ... 578
-opbouw ... 99
Overzicht ... 576
Regels overslaan ... 590
Regelsprong ... 582
structureren ... 140
uitvoeren ... 577
voortzetten na een onderbreking ... 581
Programma "Achteruit bewerken" maken ... 410

P
Programma-afloop
Globale programma-instellingen ... 388
Programmabeheer: zie Bestandsbeheer
Programmadelen kopiëren ... 108
Programma-instellingen ... 371
Programmanaam:\zie Bestandsbeheer, bestandsnaam
Programma-oproep
Willekeurig programma als subprogramma ... 269
Programmatest
Overzicht ... 570
Snelheid instellen ... 561
tot een bepaalde regel ... 574
uitvoeren ... 573
Programmeerondersteuning ... 372

Q
Q-parameterprogrammering ... 282, 320
Additionele functies ... 295
Cirkelberekeningen ... 291
Hoekfuncties ... 289
Indien/dan-beslissingen ... 292
Programmeerinstructies ... 284, 322, 323, 324, 328, 330
Wiskundige basisfuncties ... 287
Q-parameters
controleren ... 294
geformatteerd uitvoeren ... 302
Lokale parameters QL ... 282
ongeformatteerd uitvoeren ... 301
Remanente parameters QR ... 282
vooraf ingestelde ... 331
waarden aan de PLC doorgeven ... 312

R
Radiuscorrectie ... 188
Buitenhoeken, binnenhoeken ... 191
Invoer ... 190
Rechte ... 209, 222
Referentiepunt handmatig vastleggen
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt ... 540
Hoek als referentiepunt ... 539
in een willekeurige as ... 538
Middenas als referentiepunt ... 541
via boringen/tappen ... 542

R
Referentiepunt kiezen ... 98
Referentiepunt vastleggen ... 519
in programma-afloop ... 315
zonder 3D-tastsysteem ... 519
Referentiepunten beheren ... 521
Referentiepunten passeren ... 504
Referentiesysteem ... 95
Regel
invoegen, wijzigen ... 106
wissen ... 106
Regelsprong ... 582
na stroomuitval ... 582
Remanente Q-parameters definiëren ... 285
Rotatie-as
in optimale baan verplaatsen: M126 ... 466
Weergave reduceren M94 ... 467

S
Scheve ligging van een werkstuk compenseren
door meting van twee punten op een rechte ... 536
via twee boringen ... 542
via twee ronde tappen ... 542
Schroeflijn ... 225
Service-pack installeren ... 598
Sleutelgetallen ... 597
Snijgegevenstabel ... 423
Snijmateriaal gereedschap ... 167, 425
Softwarenummer ... 596
Software-opties ... 655
Software-update uitvoeren ... 598
Spanmiddel plaatsen ... 384
Spanmiddel verwijderen ... 385
Spanmiddel wijzigen ... 385
Spanmiddelbewaking ... 380
Spanmiddelpositie controleren ... 386
Spanmiddelsjablonen ... 381
SPEC FCT ... 370
Speciale functies ... 370
Spilbelasting bewaken ... 409
Spiltoerental invoeren ... 176
Spiltoerental wijzigen ... 518
Spline-interpolatie ... 481
Invoerbereik ... 482
Regelformaat ... 481

S
Statusweergave ... 81
additionele ... 82
algemene ... 81
Stringparameters ... 320
Structureren van programma's ... 140
Subprogramma ... 267
Systeemtijd instellen ... 627
Systeemtijd lezen ... 325

T
Tastcycli
Raadpleeg gebruikershandboek Tastcycli
Werkstand Handbediening ... 528
Tastwaarden in nulpunttabel vastleggen ... 530
Tastwaarden naar preset-tabel schrijven ... 531
TCPM ... 460
Terugzetten ... 464
Teach-in ... 104, 209
Technische gegevens ... 651
iTNC 530 met Windows XP ... 663
Tekstbestand
Bewerkingsfuncties ... 419
openen en verlaten ... 418
Tekstdelen zoeken ... 422
Wisfuncties ... 420
Tekstvariabelen ... 320
Teleservice ... 628
Terugtrekken van de contour ... 362
Tijdzone instellen ... 627
TNCguide ... 152
TNCremo ... 601
TNCremoNT ... 601
TNC-software updaten ... 598
Toebehoren ... 91
TRANS DATUM ... 416
Trigonometrie ... 289
T-vector ... 475

U
Uitschakelen ... 507
USB-apparaten aansluiten/verwijderen ... 134
USB-interface ... 662

V
Versienummers ... 597
Vervangen van teksten ... 110
Vlaknormaalvector ... 447, 459, 474, 475
Volledige cirkel ... 213

W
Weergave in 3 vlakken ... 563
Werkstanden ... 78
Werkstukken meten ... 543
Werkstukmateriaal vastleggen ... 424
Werkstukposities
absolute ... 97
incrementele ... 97
Windows XP ... 662
Windows-aanmelding ... 664
WMAT.TAB ... 424

Z
Zoekfunctie ... 109
Zwenkassen ... 468, 469
Zwenken van het bewerkingsvlak ... 437, 547

Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	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		■

Cyclus-nummer	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	■	

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	Bladzijde 348
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	Bladzijde 591
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1			■	Bladzijde 348
M3 M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil STOP		■ ■	 ■	Bladzijde 348
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP			■	Bladzijde 348
M8 M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT		■	 ■	Bladzijde 348
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN		■ ■		Bladzijde 348
M30	Dezelfde functie als M2			■	Bladzijde 348
M89	Vrije additionele functie **of** Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)		■	 ■	Handboek Cycli
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken			■	Bladzijde 352
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt		■		Bladzijde 349
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie		■		Bladzijde 349
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°		■		Bladzijde 467
M97	Contourtrapjes bewerken			■	Bladzijde 354
M98	Open contouren volledig bewerken			■	Bladzijde 356
M99	Regelgewijze cyclusoproep			■	Handboek Cycli
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten		■	 ■	Bladzijde 179
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)		■		Bladzijde 357
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren		■		Bladzijde 351
M105 M106	Bewerking met tweede k_V-factor uitvoeren Bewerking met eerste k_V-factor uitvoeren		■ ■		Bladzijde 632
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten		■	 ■	Bladzijde 179

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)		■		Bladzijde 358
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 468
M115	M114 terugzetten			■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min		■		Bladzijde 465
M117	M116 terugzetten			■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken		■		Bladzijde 361
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)		■		Bladzijde 359
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels		■		Bladzijde 353
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen		■		Bladzijde 466
M127	M126 terugzetten			■	
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)		■		Bladzijde 469
M129	M128 terugzetten			■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem		■		Bladzijde 351
M134	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële contourovergangen bij positioneringen met rotatie-assen		■		Bladzijde 472
M135	M134 terugzetten			■	
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling		■		Bladzijde 358
M137	M136 terugzetten			■	
M138	Keuze van zwenkassen		■		Bladzijde 472
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting		■		Bladzijde 362
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken		■		Bladzijde 363
M142	Modale programma-informatie wissen		■		Bladzijde 364
M143	Basisrotatie wissen		■		Bladzijde 364
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde		■		Bladzijde 473
M145	M144 terugzetten			■	
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten		■		Bladzijde 365
M149	M148 terugzetten			■	
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken (per regel werkzame functie)		■		Bladzijde 366
M200	Lasersnijden: geprogrammeerde spanning direct uitgeven		■		Bladzijde 367
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)		■		

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

670 387-70 · Ver00 · SW05 · 0.5 · 2/2009 · F&W · Printed in Germany