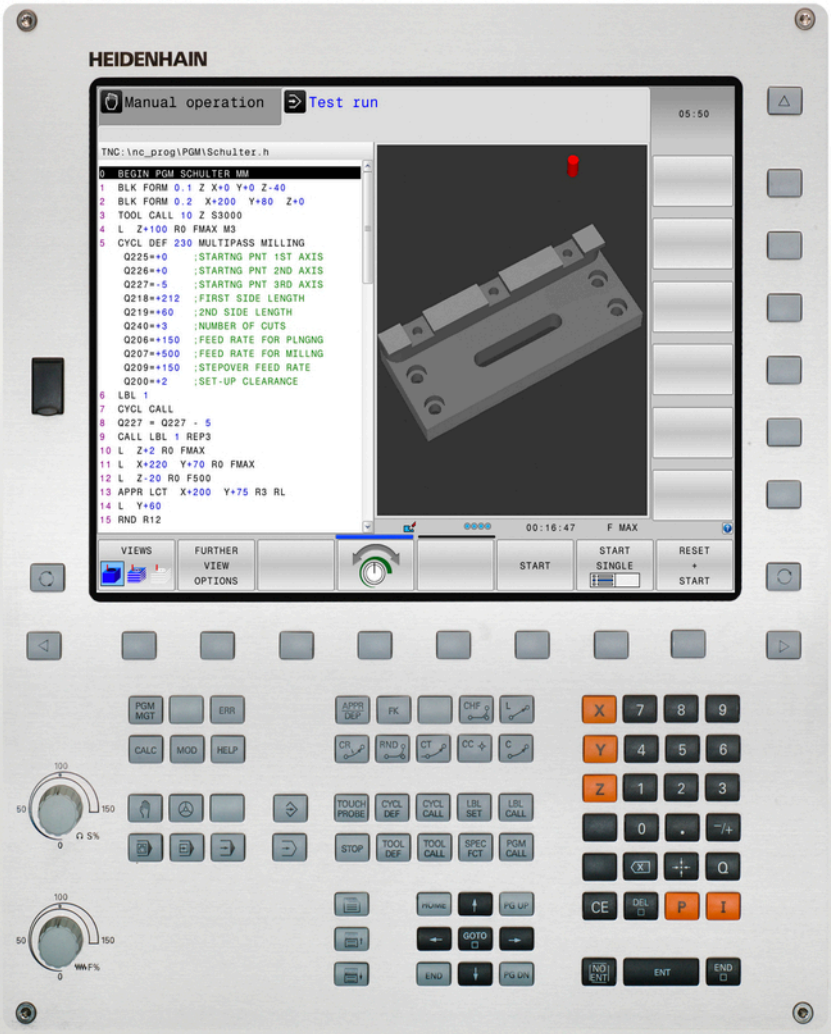
HEIDENHAIN



TNC 320

Gebruikershandboek
DIN/ISO-programmering

NC-software
771851-02
771855-02

Nederlands (nl)
2/2015

Bedieningselementen van de TNC

Bedieningselementen op het beeldscherm

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

Machinewerkstanden

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

Programmeerwerkstanden

Toets	Functie
	Programmeren
	Programmatest

Beheer van programma's/bestanden, TNC-functies

Toets	Functie
PGM MGT	Programma's/bestanden selecteren en wissen, externe data-overdracht
PGM CALL	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecteren
MOD	MOD-functie selecteren
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 selecteren

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

Toets	Functie
SPEC FCT	Speciale functies weergeven
	Volgende tab in invoerschermen selecteren
	Dialoogveld of knop omhoog/ omlaag

Coördinatenassen en cijfers invoeren, bewerken

Toets	Functie
X . . . V	Coördinatenassen selecteren 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 terugzetten of TNC-foutmelding wissen
DEL	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Basisprincipes

Over dit handboek

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

⇨	Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.
!	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 duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die, wanneer deze niet wordt voorkomen, tot letsel kan leiden.
	Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.
	Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

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

TNC-type, software en functies

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

TNC-type	NC-softwarenr.
TNC 320	771851-02
TNC 320 Programmeerplaats	771855-02

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

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

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

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

- Gereedschapsmeting met de TT

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

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

Gebruikershandboek Cyclusprogrammering:

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 1096959-xx

Software-opties

De TNC 320 beschikt over diverse software-opties die door uw machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. Iedere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

Additional Axis (optie #0 en optie #1)	
Additionele as	Extra regelkringen 1 en 2
Advanced Function Set 1 (optie #8)	
Uitgebreide functies groep 1	**Rondtafelbewerking:** ■ Contouren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min **Coördinatenomrekeningen:** Zwenken van het bewerkingsvlak **Interpolatie:** Cirkel in 3 assen bij geroteerd bewerkingsvlak (ruimtelijke cirkel)
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
DXF Converter (optie #42)	
DXF-converter	■ Ondersteund DXF-formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstdialoogprogramma's
Extended Tool Management (optie #93)	
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python

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 automatisch beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL, wanneer u een software-update in uw TNC laadt.

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

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

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

Gebruiksomgeving

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

Juridische opmerking

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

- werkstand Programmeren/bewerken
- MOD-functie
- Softkey **LICENTIE-INFORMATIE**

Nieuwe functies

Nieuwe functies 34055x-06

De actieve richting van de gereedschapsas kan nu bij handbediening en tijdens handwiel-override als virtuele gereedschapsas worden geactiveerd ("Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 ", Bladzijde 357).

Het schrijven en lezen van tabellen is nu met vrij definieerbare tabellen mogelijk ("Vrij definieerbare tabellen", Bladzijde 372).

Nieuwe tastcyclus 484 voor kalibratie van het kabelloze tastsysteem TT 449 (zie gebruikershandboek Cycli).

De nieuwe handwielen HR 520 en HR 550 FS worden ondersteund ("Verplaatsen met elektronische handwielen", Bladzijde 414).

Nieuwe bewerkingscyclus 225 Graveren (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Nieuwe handmatige tastcyclus "Middenas als referentiepunt" ("Middenas als referentiepunt ", Bladzijde 458).

Nieuwe functie voor het afronden van hoeken ("Hoeken afronden: M197", Bladzijde 362).

De externe toegang tot de TNC kan nu via een MOD-functie worden geblokkeerd ("Externe toegang", Bladzijde 507).

Gewijzigde functies 34055x-06

In de gereedschapstabel is het maximumaantal tekens voor de velden NAME en DOC van 16 naar 32 verhoogd ("Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 162).

De bediening en het positioneergedrag van de handbediende tastcycli is verbeterd ("3D-tastsysteem gebruiken ", Bladzijde 436).

In cycli kunnen met de functie PREDEF nu ook voorgedefinieerde waarden in een cyclusparameter worden overgenomen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Bij de KinematicsOpt-cycli wordt nu een nieuw optimalisatie-algoritme gebruikt (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Bij cyclus 257 Frezen van ronde tappen is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Bij cyclus 256 Rechthoekige tap is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Met de handmatige tastcyclus "Basisrotatie" kan de scheve ligging van het werkstuk nu ook via een tafelrotatie worden gecompenseerd ("Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren", Bladzijde 451)

Nieuwe functies 77185x-01

Nieuwe speciale werkstand ("Terugtrekken na stroomuitval", Bladzijde 494).

Nieuwe simulatiegrafiek ("Grafische weergaven ", Bladzijde 476).

Nieuwe MOD-functie "Bestand GS-gebruik" binnen de groep Machine-instellingen ("Bestand GS-gebruik", Bladzijde 508).

Nieuwe MOD-functie "Systeemtijd instellen" binnen de groep Machine-instellingen ("Systeemtijd instellen", Bladzijde 509).

Nieuwe MOD-groep "Grafische instellingen" ("Grafische instellingen", Bladzijde 506).

Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet berekenen ("Snijgegevenscalculator", Bladzijde 138).

Bij de sprongopdrachten zijn nieuwe indien/dan-beslissingen toegevoegd ("Indien/dan-beslissingen programmeren", Bladzijde 293).

De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met trema's en diametertekens (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Nieuwe bewerkingscyclus 275 Wervelfrezen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Nieuwe bewerkingscyclus 233 Vlakfrezen (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

In de boorcycli 200, 203 en 205 is de parameter Q395 REF. DIEP ingevoerd, om de T-ANGLE te analyseren (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

De tastcyclus 4 METEN 3D is ingevoerd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Gewijzigde functies 77185x-01

In een NC-regel zijn nu max. 4 M-functies toegestaan ("Basisprincipes", Bladzijde 344).

In de calculator zijn nieuwe softkeys voor de overname van waarden toegevoegd ("Bediening", Bladzijde 135).

De uitlezing van de restweg kan nu ook in het invoersysteem worden weergegeven ("Digitale uitlezing selecteren", Bladzijde 510).

Cyclus 241 EENLIPPIG DIEPBOREN is uitgebreid met diverse invoerparameters (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Cyclus 404 is uitgebreid met parameter Q305 NR. IN TABEL (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

In de draadfreescycli 26x is een benaderingsaanzet toegevoegd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

In cyclus 205 Universeel-diepboren kan nu met de parameter Q208 een aanzet voor het terugtrekken worden gedefinieerd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering).

Nieuwe functies 77185x-02

Programma's met de extensies .HU en .HC kunnen in alle werkstanden worden geselecteerd en bewerkt.

De functies en zijn ingevoerd ("Willekeurig programma als subprogramma oproepen", Bladzijde 271).

Nieuwe functie **FEED DWELL** voor het programmeren van herhalende stilstandtijden ("Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL", Bladzijde 378).

De besturing begint de regel automatisch met een hoofdletter "Baanfuncties programmeren", Bladzijde 210.

De D18-functies zijn uitgebreid ("D18 – Systeemgegevens lezen", Bladzijde 305).

Met de veiligheidssoftware SELinux kunnen USB-gegevensdragers worden geblokkeerd ("Veiligheidssoftware SELinux", Bladzijde 79).

De machineparameter posAfterContPocket is ingevoerd; daarmee wordt de positionering na een SL-cyclus beïnvloed ("Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 534).

In het MOD-menu kunnen veiligheidszones worden gedefinieerd ("Verplaatsingsgrenzen invoeren", Bladzijde 507).

Schrijfbeveiliging voor afzonderlijke regels van de preset-tabel mogelijk ("Referentiepunten in de preset-tabel opslaan", Bladzijde 427).

Nieuwe handmatige tastfunctie voor het uitlijnen van een vlak ("3D-basisrotatie bepalen", Bladzijde 452).

Nieuwe functie voor het uitlijnen van het bewerkingsvlak zonder rotatie-assen ("Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen", Bladzijde 404).

Openen van CAD-bestanden zonder optie #42 mogelijk ("CAD-viewer", Bladzijde 245).

Nieuwe software-optie #93 Extended Tool Management ("Gereedschapsbeheer (optie #93)", Bladzijde 180).

Gewijzigde functies 77185x-02

Het invoerbereik van de kolom DOC in de plaatstabel is uitgebreid naar 32 tekens ("Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Bladzijde 171).

De commando's D15, D31 en D32 uit vorige besturingen genereren bij het importeren niet langer ERROR-regels.Bij het simuleren of afwerken van een NC-programma met dergelijke commando's onderbreekt de besturing het NC-programma met een foutmelding die u ondersteunt bij het vinden van een alternatieve realisering.

De additionele functies M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 uit vorige besturingen genereren bij het importeren niet langer ERROR-regels.Bij het simuleren of afwerken van een NC-programma met deze additionele functies onderbreekt de besturing het NC-programma met een foutmelding die u ondersteunt bij het vinden van een alternatieve realisering ("Vergelijking: additionele functies", Bladzijde 571).

De maximale bestandsgrootte van de met D16 F-Afdrukken uitgevoerde bestanden is uitgebreid van 4kB naar 20kB.

De preset-tabel Preset.PR is in de werkstand Programmeren voorzien van een schrijfbeveiliging ("Referentiepunten in de preset-tabel opslaan", Bladzijde 427).

Het invoerbereik van de lijst met Q-parameters voor het definiëren van het tabblad QPARA van de statusweergave omvat 132 invoerposities ("Q-parameters weergeven (tab QPARA)", Bladzijde 76).

Handmatig kalibreren van het tastsysteem met minder voorpositioneringen ("3D-tastsysteem kalibreren ", Bladzijde 443).

De digitale uitlezing houdt rekening met de in de T-regel geprogrammeerde overmaten DL die kunnen worden geselecteerd als overmaat van het werkstuk of gereedschap ("Deltawaarden voor lengten en radiussen", Bladzijde 161).

In de afzonderlijke regel werkt de besturing bij puntpatrooncycli en G79 PAT elk punt afzonderlijk af ("Programma-afloop", Bladzijde 489).

Het rebooten van de besturing is niet langer mogelijk met de **END**-toets, maar met de softkey ("Uitschakelen", Bladzijde 412).

In de handbediening toont de besturing de baanaanzet ("spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Bladzijde 424).

Zwenken in de handbediening kan alleen via het 3D-ROT-menu worden gedeactiveerd ("Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 465).

De machineparameter maxLineGeoSearch is verhoogd naar maximaal 50000 ("Machinespecifieke gebruikerparameters", Bladzijde 534).

De naam van de software-optie #8 is gewijzigd ("Software-opties", Bladzijde 8).

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 77185x-02

Cyclus **G270** is toegevoegd , zie "GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270, software-optie 19)"

Cyclus **G139** is toegevoegd (optie #1), zie "CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)"

De tekenset van de bewerkingscyclus **G225** is uitgebreid met het CE-teken, ß, het @-teken en de systeemtijd, zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)"

Cycli **G252**-**G254** zijn uitgebreid met de optionele parameter Q439

Cyclus **G122** is uitgebreid met de optionele parameter Q401, Q404, zie "RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122, software-optie 19)"

Cyclus **G484** is uitgebreid met de optionele parameter Q536, zie "Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484, optie #17)"

Inhoudsopgave

1 Eerste stappen met de TNC 320 43
2 Inleiding 63
3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 83
4 Programmeren: Programmeerondersteuning 129
5 Programmeren: gereedschappen 157
6 Programmeren: contouren programmeren 193
7 Programmeren: overname van gegevens uit CAD-bestanden 243
8 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 263
9 Programmeren: Q-parameters 283
10 Programmeren: additionele functies 343
11 Programmeren: speciale functies 363
12 Programmeren: Meerassige bewerking 381
13 Handbediening en instellen 409
14 Positioneren met handinvoer 469
15 Programmatest en programma-afloop 475
16 MOD-functies 503
17 Tabellen en overzichten 533

1 Eerste stappen met de TNC 320 ... 43

1.1 Overzicht ... 44

1.2 Machine inschakelen ... 44

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen ... 44

1.3 Het eerste onderdeel programmeren ... 45

De juiste werkstand selecteren ... 45
De belangrijkste bedieningselementen van de TNC ... 45
Een nieuw programma openen/bestandsbeheer ... 46
Een onbewerkt werkstuk definiëren ... 47
Programma-opbouw ... 48
Een eenvoudige contour programmeren ... 49
Cyclusprogramma maken ... 52

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen ... 54

De juiste werkstand selecteren ... 54
Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren ... 54
Het te testen programma selecteren ... 55
De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren ... 55
De programmatest starten ... 56

1.5 Gereedschappen instellen ... 57

De juiste werkstand selecteren ... 57
Gereedschap voorbereiden en opmeten ... 57
De gereedschapstabel TOOL.T ... 58
De plaatstabel TOOL_P.TCH ... 59

1.6 Werkstuk instellen ... 60

De juiste werkstand selecteren ... 60
Werkstuk opspannen ... 60
Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem ... 61

1.7 Het eerste programma uitvoeren ... 62

De juiste werkstand selecteren ... 62
het uit te voeren programma selecteren ... 62
Programma starten ... 62

2 Inleiding ... 63

2.1 De TNC 320 ... 64

Programmering: HEIDENHAIN-klaartekstdialoog en DIN/ISO ... 64
Compatibiliteit ... 64

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel ... 65

Beeldscherm ... 65
Beeldschermindeling vastleggen ... 66
Bedieningspaneel ... 66

2.3 Werkstanden ... 67

Handbediening en El. handwiel ... 67
Positioneren met handinvoer ... 67
Programmeren ... 68
Programmatest ... 68
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel ... 69

2.4 Statusweergaven ... 70

Algemene statusweergave ... 70
Additionele statusweergaven ... 71

2.5 Window-Manager ... 77

Taakbalk ... 78

2.6 Veiligheidssoftware SELinux ... 79

2.7 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN ... 80

3D-tastsystemen ... 80
Elektronische handwielen HR ... 81

3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer ... 83

3.1 Basisbegrippen ... 84

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken ... 84
Referentiesysteem ... 84
Referentiesysteem op freesmachines ... 85
Aanduiding van de assen op freesmachines ... 85
Poolcoördinaten ... 86
Absolute en incrementele werkstukposities ... 87
Referentiepunt selecteren ... 88

3.2 Programma's openen en invoeren ... 89

Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat ... 89
Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31 ... 90
Nieuw bewerkingsprogramma openen ... 92
Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren ... 94
Actuele positie overnemen ... 95
Programma bewerken ... 96
De zoekfunctie van de TNC ... 99

3.3 Bestandsbeheer: basisprincipes ... 101

Bestanden ... 101
Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven ... 103
Gegevensbeveiliging ... 103

3.4 Werken met bestandsbeheer 104

Directory's 104
Paden 104
Overzicht van functies in bestandsbeheer 105
Bestandsbeheer oproepen 106
Stations, directory's en bestanden selecteren 107
Nieuwe directory maken 108
Nieuw bestand maken 108
Afzonderlijk bestand kopiëren 108
Bestanden naar een andere directory kopiëren 109
Tabel kopiëren 110
Directory kopiëren 111
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren 111
Bestand wissen 112
Directory wissen 112
Bestanden markeren 113
Bestand hernoemen 114
Bestanden sorteren 114
Additionele functies 115
Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen 116
Bestandsoverdracht naar/van een extern opslagmedium 123
De TNC op het netwerk 125
USB-apparaten op de TNC 126

4 Programmeren: Programmeerondersteuning ... 129

4.1 Beeldschermtoetsenbord ... 130

Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren ... 130

4.2 Commentaar invoegen ... 131

Toepassing ... 131
Commentaar in een eigen regel ... 131
Functies bij het bewerken van het commentaar ... 132

4.3 Weergave van de NC-programma's ... 133

Syntaxis accentueren ... 133
Schuifbalk ... 133

4.4 Programma's structureren ... 134

Definitie, toepassingsmogelijkheid ... 134
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster ... 134
Structureringsregel in het programmavenster invoegen ... 134
Regels in structureringsvenster selecteren ... 134

4.5 De calculator ... 135

Bediening ... 135

4.6 Snijgegevenscalculator ... 138

Toepassing ... 138

4.7 Grafische programmeerweergave ... 141

Wel/geen grafische programmeerweergave ... 141
Een bestaand programma grafisch laten weergeven ... 142
Regelnummers weergeven/verbergen ... 143
Grafische weergave wissen ... 143
Rasterlijnen weergeven ... 143
Vergroting of verkleining van een detail ... 144

4.8 Foutmeldingen ... 145

Fouten tonen ... 145
Foutvenster openen ... 145
Foutvenster sluiten ... 145
Uitgebreide foutmeldingen ... 146
Softkey INTERNE INFO ... 146
Fout wissen ... 147
Foutenprotocol ... 147
Toetsenprotocol ... 148
Aanwijzingsteksten ... 149
Servicebestanden opslaan ... 149
Helpsysteem TNCguide oproepen ... 149

4.9 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide ... 150

Toepassing ... 150
Werken met de TNCguide ... 151
Huidige helpbestanden downloaden ... 155

5 Programmeren: gereedschappen ... 157

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap ... 158

Aanzet F ... 158
Spiltoerental S ... 159

5.2 Gereedschapsgegevens ... 160

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie ... 160
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam ... 160
Gereedschapslengte L ... 160
Gereedschapsradius R ... 160
Deltawaarden voor lengten en radiussen ... 161
Gereedschapsgegevens in het programma invoeren ... 161
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren ... 162
Gereedschapstabellen importeren ... 169
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar ... 171
Gereedschapsgegevens oproepen ... 174
Gereedschapswissel ... 176
Gereedschapsgebruiktest ... 177
Gereedschapsbeheer (optie #93) ... 180

5.3 Gereedschapscorrectie ... 188

Inleiding ... 188
Gereedschapslengtecorrectie ... 188
Gereedschapsradiuscorrectie ... 189

6 Programmeren: contouren programmeren ... 193

6.1 Gereedschapsbewegingen ... 194

Baanfuncties ... 194
Vrije contourprogrammering FK ... 194
Additionele M-functies ... 194
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen ... 195
Programmeren met Q-parameters ... 195

6.2 Basisprincipes van de baanfuncties ... 196

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren ... 196

6.3 Contour benaderen en verlaten ... 199

Start- en eindpunt ... 199
Tangentieel benaderen en verlaten ... 201
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour ... 202
Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten ... 203
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT ... 205
Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN ... 205
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT ... 206
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT ... 207
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT ... 208
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN ... 208
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT ... 209
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT ... 209

6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten ... 210

Overzicht van de baanfuncties ... 210
Baanfuncties programmeren ... 210
Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 ... 211
Afkanting tussen twee rechten invoegen ... 212
Hoeken afronden G25 ... 213
Cirkelmiddelpunt I, J ... 214
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC ... 215
CirkelbaanG02/G03/G05 met vastgelegde radius ... 216
Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting ... 218
Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans ... 219
Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans ... 220
Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans ... 221

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 222

Overzicht 222
Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J 223
Rechte in ijlgang G10 of Rechte met aanzet F G11 223
Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J 224
Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting 224
Schroeflijn (helix) 225
Voorbeeld: rechteverplaatsing polair 227
Voorbeeld: helix 228

6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK 229

Basisprincipes 229
Grafische weergave van de FK-programmering 231
FK-dialoog openen 232
Pool voor FK-programmering 232
Rechten vrij programmeren 233
Cirkelbanen vrij programmeren 234
Invoermogelijkheden 235
Hulppunten 238
Gegevens met verwijzing 239
Voorbeeld: FK-programmering 1 241

7 Programmeren: overname van gegevens uit CAD-bestanden 243

7.1 Beeldschermindeling CAD-viewer en DXF-converter 244

Beeldschermindeling CAD-viewer of DXF-converter 244

7.2 CAD-viewer 245

Toepassing 245

7.3 DXF-converter (optie #42) 246

Toepassing 246
Werken met de DXF-converter 247
DXF-bestand openen 247
Basisinstellingen 248
Layer instellen 250
Referentiepunt vastleggen 251
Contour selecteren en opslaan 253
Bewerkingsposities selecteren en opslaan 256

8 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 263

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 264

Label 264

8.2 Subprogramma's 265

Werkwijze 265
Programmeeraanwijzingen 265
Subprogramma programmeren 265
Subprogramma oproepen 266

8.3 Herhalingen van programmadelen 267

Label G98 267
Werkwijze 267
Programmeeraanwijzingen 267
Herhaling van programmadeel programmeren 267
Herhaling van een programmadeel oproepen 268

8.4 Willekeurig programma als subprogramma 269

Overzicht van de softkeys 269
Werkwijze 270
Programmeeraanwijzingen 270
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 271

8.5 Nestingen 273

Nestingswijzen 273
Nesting-diepte 273
Subprogramma in het subprogramma 274
Herhalingen van programmadelen herhalen 275
Subprogramma herhalen 276

8.6 Programmeervoorbeelden 277

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen 277
Voorbeeld: boringgroepen 278
Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen 280

9 Programmeren: Q-parameters ... 283

9.1 Principe en functieoverzicht ... 284

Programmeerinstructies ... 286
Q-parameterfuncties oproepen ... 287

9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden ... 288

Toepassing ... 288

9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven ... 289

Toepassing ... 289
Overzicht ... 289
Basisberekeningen programmeren ... 290

9.4 Hoekfuncties ... 291

Definities ... 291
Hoekfuncties programmeren ... 291

9.5 Cirkelberekeningen ... 292

Toepassing ... 292

9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters ... 293

Toepassing ... 293
Onvoorwaardelijke sprongen ... 293
Indien/dan-beslissingen programmeren ... 293

9.7 Q-parameter controleren en wijzigen ... 294

Werkwijze ... 294

9.8 Additionele functies ... 296

Overzicht ... 296
D14 – foutmeldingen uitgeven ... 297
D16 – teksten en Q-parameters geformatteerd uitgeven ... 301
D18 – Systeemgegevens lezen ... 305
D19 – waarden aan de PLC doorgeven ... 314
D20 – NC en PLC synchroniseren ... 314
D29 – waarden aan de PLC doorgeven ... 315
D37 – EXPORT ... 315

9.9 Formule direct invoeren....316

Formule invoeren....316
Rekenregels....318
Invoervoorbeeld....319

9.10 String-parameters....320

Functies van de stringverwerking....320
Stringparameters toewijzen....321
Stringparameters koppelen....321
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren....322
Deelstring uit een stringparameter kopiëren....323
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren....324
Stringparameter controleren....325
Lengte van een stringparameter bepalen....326
Alfabetische volgorde vergelijken....327
Machineparameters lezen....328

9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters....331

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107....331
Actieve gereedschapsradius: Q108....331
Gereedschapsas: Q109....331
Spiltoestand: Q110....332
Koelmiddeltoevoer: Q111....332
Overlappingsfactor: Q112....332
Maatgegevens in het programma: Q113....332
Gereedschapslengte: Q114....332
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop....333
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130....333
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen....333
Meetresultaten van tastcycli (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering)....334

9.12 Programmeervoorbeelden....336

Voorbeeld: ellips....336
Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees....338
Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees....340

10 Programmeren: additionele functies ... 343

10.1 Additionele functies M en STOP invoeren ... 344

Basisprincipes ... 344

10.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ... 346

Overzicht ... 346

10.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens ... 347

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 ... 347

Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 ... 349

10.4 Additionele functies voor baaninstelling ... 350

Contourtrapjes bewerken: M97 ... 350

Open contourhoeken volledig bewerken: M98 ... 351

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 ... 352

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 ... 353

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 ... 354

Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ... 355

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 ... 357

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 ... 359

Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 ... 360

Basisrotatie wissen: M143 ... 360

Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 ... 361

Hoeken afronden: M197 ... 362

11 Programmeren: speciale functies ... 363

11.1 Overzicht speciale functies ... 364

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT ... 364
Menu Programma-instellingen ... 365
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen ... 365
Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies ... 366

11.2 DIN/ISO-functies definiëren ... 367

Overzicht ... 367

11.3 Tekstbestanden maken ... 368

Toepassing ... 368
Tekstbestand openen en verlaten ... 368
Teksten bewerken ... 369
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen ... 369
Tekstblokken bewerken ... 370
Tekstdelen zoeken ... 371

11.4 Vrij definieerbare tabellen ... 372

Basisprincipes ... 372
Vrij definieerbare tabellen maken ... 372
Tabelformaat wijzigen ... 373
tussen tabel- en invoerschermweergave ... 374
D26 – vrij definieerbare tabel openen ... 375
D27 – schrijven in vrij definieerbare tabel ... 376
D28 – vrij definieerbare tabel lezen ... 377

11.5 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL ... 378

Stilstandtijd programmeren ... 378
Stilstandtijd terugzetten ... 379

12 Programmeren: Meerassige bewerking ... 381

12.1 Functies voor de meerassige bewerking ... 382

12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8) ... 383

Inleiding ... 383
Overzicht ... 384
PLANE-functie definiëren ... 385
Digitale uitlezing ... 385
PLANE-functie terugzetten ... 386
Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL ... 387
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED ... 389
Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER ... 390
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR ... 392
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS ... 394
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIVE ... 396
Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL ... 397
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen ... 399
Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen ... 404

12.3 Additionele functies voor rotatie-assen ... 405

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8) ... 405
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 ... 406
Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94 ... 407
Keuze van zwenkassen: M138 ... 408

13 Handbediening en instellen....409

13.1 Inschakelen, uitschakelen....410

Inschakelen....410
Uitschakelen....412

13.2 Verplaatsen van de machineassen....413

Aanwijzing....413
As met de externe richtingstoetsen verplaatsen....413
Stapsgewijs positioneren....413
Verplaatsen met elektronische handwielen....414

13.3 spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie....424

Toepassing....424
Waarden invoeren....424
Spiltoerental en aanzet wijzigen....425
Aanzetbegrenzing activeren....425

13.4 Referentiepuntbeheer met de preset-tabel....426

Aanwijzing....426
Referentiepunten in de preset-tabel opslaan....427
Referentiepunt activeren....433

13.5 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem....434

Aanwijzing....434
Voorbereiding....434
Referentiepunt vastleggen met schachtfrees....434
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken....435

13.6 3D-tastsysteem gebruiken....436

Overzicht....436
Functies in tastcycli....437
Tastcyclus selecteren....439
Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren....440
Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen....441
Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen....442

13.7 3D-tastsysteem kalibreren....443

Inleiding.... 443
Kalibreren van de actieve lengte....444
Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren.... 445
Kalibratiewaarden weergeven.... 449

13.8 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem....450

Inleiding.... 450
Basisrotatie bepalen....451
Basisrotatie in de preset-tabel opslaan....451
Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren....451
Basisrotatie weergeven....452
Basisrotatie opheffen.... 452
3D-basisrotatie bepalen....452

13.9 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem....454

Overzicht....454
Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as....454
Hoek als referentiepunt.... 455
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt....456
Middenas als referentiepunt....458
Werkstukken meten met 3D-tastsysteem....459

13.10 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)....462

Toepassing, werkwijze.... 462
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen.... 464
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem....464
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak....464
Handmatig zwenken activeren....465
Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen....466
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem.... 467

14 Positioneren met handinvoer.....469

14.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren.....470

Positioneren met handinvoer toepassen.....470

Programma's uit $MDI opslaan of wissen.....473

15 Programmatest en programma-afloop....475

15.1 Grafische weergaven....476

Toepassing....476
Snelheid van de Programmatests instellen....477
Overzicht: Aanzichten....478
3D-weergave....478
Bovenaanzicht....481
Weergave in 3 vlakken....481
Grafische simulatie herhalen....482
Gereedschap weergeven....482
Bewerkingstijd bepalen....483

15.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven....484

Toepassing....484

15.3 Functies voor programmaweergave....485

Overzicht....485

15.4 Programmatest....486

Toepassing....486

15.5 Programma-afloop....489

Toepassing....489
Bewerkingsprogramma uitvoeren....490
Bewerking onderbreken....491
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen....492
Programma-afloop na een onderbreking voortzetten....492
Terugtrekken na stroomuitval....494
Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)....497
Opnieuw benaderen van de contour....499

15.6 Automatische programmastart....500

Toepassing....500

15.7 Regels overslaan....501

Toepassing....501
"/"-teken invoegen....501
"/"-teken wissen....501

15.8 Optionele programmastop.....502

Toepassing.....502

16 MOD-functies ... 503

16.1 MOD-functie ... 504

MOD-functies selecteren ... 504
Instellingen wijzigen ... 504
MOD-functies verlaten ... 504
Overzicht MOD-functies ... 505

16.2 Grafische instellingen ... 506

16.3 Machine-instellingen ... 507

Externe toegang ... 507
Verplaatsingsgrenzen invoeren ... 507
Bestand GS-gebruik ... 508
Kinematica selecteren ... 508

16.4 Systeeminstellingen ... 509

Systeemtijd instellen ... 509

16.5 Digitale uitlezing selecteren ... 510

Toepassing ... 510

16.6 Maatsysteem selecteren ... 511

Toepassing ... 511

16.7 Bedrijfstijden tonen ... 511

Toepassing ... 511

16.8 Softwarenummers ... 512

Toepassing ... 512

16.9 Sleutelgetal invoeren ... 512

Toepassing ... 512

16.10 Data-interfaces instellen ... 513

Seriële interfaces op de TNC 320 ... 513
Toepassing ... 513
RS-232-interface instellen ... 513
BAUD-RATE instellen (baudRate) ... 513
Protocol instellen (protocol) ... 514
Gegevensbits instellen (dataBits) ... 514
Pariteit controleren (parity) ... 514
Stopbits instellen (stopBits) ... 514
Handshake instellen (flowControl) ... 515
Bestandssysteem voor bestandsbewerking (fileSystem) ... 515
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 515
Status van de RTS-leiding (rtsLow) ... 515
Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (noEotAfterEtx) ... 516
Instellingen voor de data-overdracht met de pc-software TNCserver ... 516
Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem) ... 517
Software voor data-overdracht ... 517

16.11 Ethernet-interface ... 519

Inleiding ... 519
Aansluitingsmogelijkheden ... 519
TNC configureren ... 519

16.12 Firewall ... 525

Toepassing ... 525

16.13 Draadloos handwiel HR 550 FS configureren ... 528

Toepassing ... 528
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen ... 528
Radiografisch kanaal instellen ... 529
Zendvermogen instellen ... 529
Statistische gegevens ... 530

16.14 Machineconfiguratie laden ... 531

Toepassing ... 531

17 Tabellen en overzichten ... 533

17.1 Machinespecifieke gebruikerparameters ... 534

Toepassing ... 534

17.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces ... 546

Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur ... 546
Randapparatuur ... 548
Ethernet-interface RJ45-bus ... 549

17.3 Technische informatie ... 550

17.4 Overzichtstabellen ... 556

Bewerkingscycli ... 556
Additionele functies ... 557

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530 ... 559

Vergelijking: Technische gegevens ... 559
Vergelijking: Data-interfaces ... 559
Vergelijking: Toebehoren ... 560
Vergelijking: pc-software ... 560
Vergelijking: Machinespecifieke functies ... 561
Vergelijking: gebruikersfuncties ... 561
Vergelijking: cycli ... 568
Vergelijking: additionele functies ... 571
Vergelijking: Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ... 573
Vergelijking: tastcycli voor automatische werkstukcontrole ... 573
Vergelijking: verschillen bij het programmeren ... 575
Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit ... 579
Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening ... 579
Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit ... 579
Vergelijking: verschillen handbediening, bediening ... 581
Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening ... 581
Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen ... 582
Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf ... 586
Vergelijking: verschillen bij de programmeerplaats ... 587

17.6 Functie-overzicht DIN/ISO ... 588

Functie-overzicht DIN/ISO TNC 320 ... 588

1

Eerste stappen met de TNC 320

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.

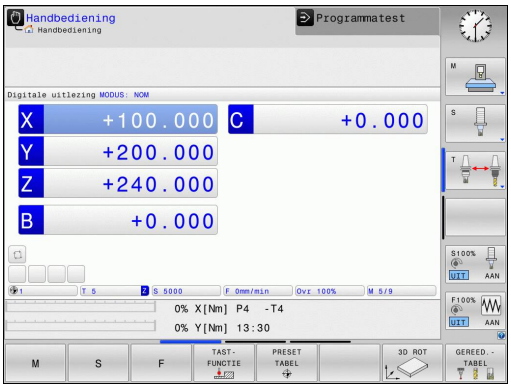
In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Machine inschakelen
- Het eerste onderdeel programmeren
- Het eerste onderdeel grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Het eerste programma uitvoeren

1.2 Machine inschakelen

Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen

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: de TNC start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren. Daarna toont de TNC in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking.

CE

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

I

- Stuurspanning inschakelen: de TNC controleert de noodstopschakeling en gaat naar de werkstand Referentiepunt benaderen
- 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 410
- Werkstanden: zie "Programmeren", Bladzijde 68

1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand selecteren

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

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden: zie "Programmeren", Bladzijde 68

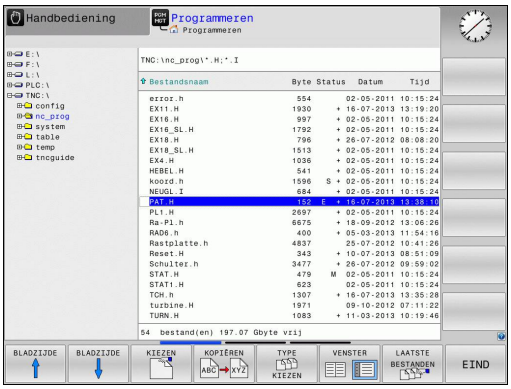
De belangrijkste bedieningselementen van de TNC

Toets	Functies voor dialoogondersteuning
ENT	Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren
NO ENT	Dialoogvraag overslaan
END	Dialoog voortijdig beëindigen
DEL	Dialoog afbreken, invoer niet accepteren
	Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhankelijk van de actieve bedrijfstoestand, functies kunt selecteren

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen: zie "Programma bewerken", Bladzijde 96
- Toetsenoverzicht: zie "Bedieningselementen van de TNC", Bladzijde 2

Een nieuw programma openen/bestandsbeheer



PGM MGT

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer.Het bestandsbeheer van de TNC is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer.Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de TNC
- Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.I** in

ENT

- Met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC vraagt om de maateenheid van het nieuwe programma

MM

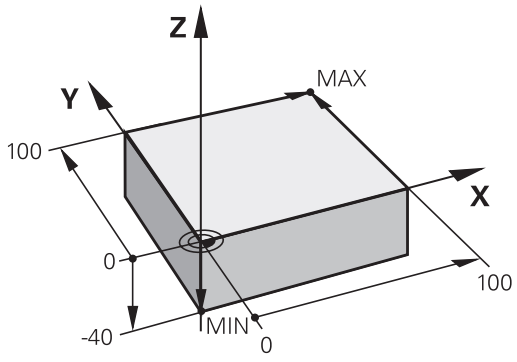
- Maateenheid selecteren: softkey MM of INCH indrukken

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 104
- Nieuw programma maken: zie "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 89

Een onbewerkt werkstuk definiëren



Nadat u een nieuw programma hebt geopend, kunt u een onbewerkt werkstuk definiëren Een rechthoekig blok bijvoorbeeld definieert u door invoer van het MIN- en MAX-punt, telkens gerelateerd aan het geselecteerde referentiepunt.

Nadat u met de softkey de gewenste vorm van het onbewerkte werkstuk hebt geselecteerd, start de TNC automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk en vraagt de benodigde gegevens van het onbewerkte werkstuk op:

- **spilas Z - vlak XY**: actieve spilas invoeren. G17 licht als vooraf ingestelde waarde op, met **ENT**-toets overnemen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum X**: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Y**: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Z**: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum X**: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Y**: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Z**: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen: de TNC sluit de dialoog af

NC-voorbeeldregels

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren: Bladzijde 92

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 afsluiten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Contourprogrammering: zie "Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren", Bladzijde 196

Programma-opbouw contourprogrammering

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

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

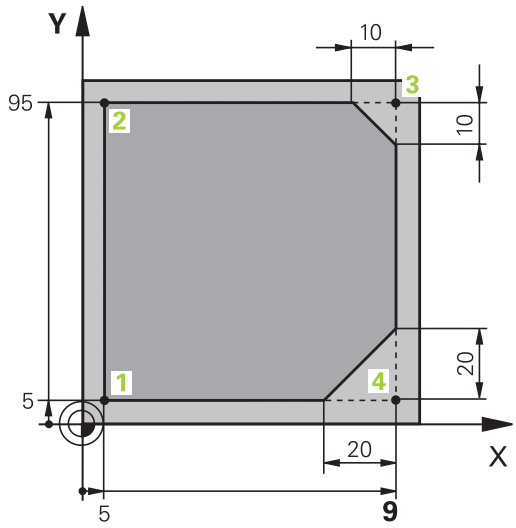
- Cyclusprogrammering: zie gebruikershandboek Cycli

Programma-opbouw cyclusprogrammering

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

Een eenvoudige contour programmeren

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



TOOL CALL
- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in.Bevestig de invoer telkens met de **ENT**-toets; vergeet de gereedschapsas **G17** niet

L
- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing

←
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies

G00
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang

G90
- Selecteer de softkey **G90** voor absolute maatgegevens
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen

G40
- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken
- **Additionele M-functie?** met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

L
- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing

←
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies

G00
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang
- 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

G40
- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken
- **Additionele M-functie?** met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

L
- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing

←
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies

G00

- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang
- Gereedschap naar diepte verplaatsen: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -5.Met de **ENT**-toets bevestigen

G40

- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken
- **Additionele M-functie?**Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

L

- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing
- Coördinaten van contourstartpunt **1** in X en Y invoeren, bijv. 5/5, met **ENT**-toets bevestigen

G41

- Radiuscorrectie links van de baan activeren: softkey **G41** indrukken
- **Aanzet F=?**Bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min, met toets **END** invoer opslaan

G

- **26** invoeren, om de contour te benaderen: van de benaderingscirkel definiëren, met toets **END** de invoer opslaan

L

- 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

L

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

CHF

- Afkanting **G24** bij contourpunt **3** definiëren: 10 mm invoeren, met toets **END** opslaan

L

- Contourpunt **4** benaderen: Y-coördinaat 5 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan

CHF

- Afkanting **G24** bij contourpunt **4** definiëren: 20 mm invoeren, met toets **END** opslaan

L

- Contourpunt **1** benaderen: X-coördinaat 5 invoeren en met toets **END** de invoer opslaan

G

- **27** invoeren om de contour te verlaten: van de cirkel voor het verlaten definiëren

L

- Contour verlaten: coördinaten buiten het werkstuk in X en Y opgeven, bijv. -20/-20, met **ENT**-toets bevestigen
- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken

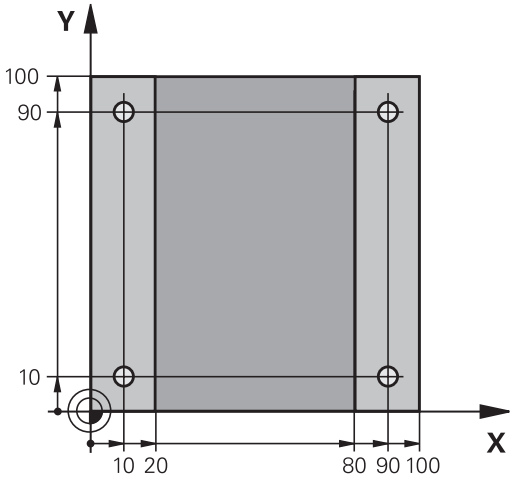
- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z**, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen
- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken
- **ADDITIONELE M-FUNCTIE?M2** voor programma-einde invoeren, met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

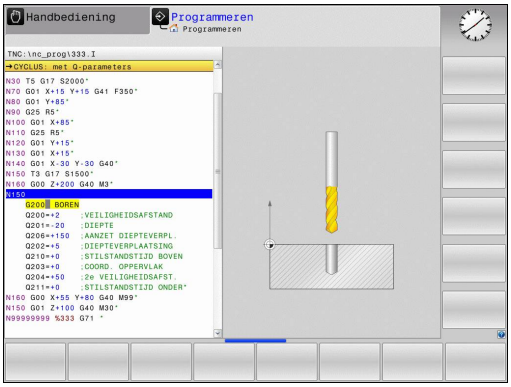
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels**: zie "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", Bladzijde 219
- Nieuw programma maken: zie "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 89
- Contouren benaderen/verlaten: zie "Contour benaderen en verlaten"
- Contouren programmeren: zie "Overzicht van de baanfuncties", Bladzijde 210
- Gereedschapsradiuscorrectie: zie "Gereedschapsradiuscorrectie", Bladzijde 189
- Additionele M-functies: zie "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ", Bladzijde 346

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

L
- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing

←
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies

G00
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang
- Selecteer de softkey **G90** voor absolute maatgegevens
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen
- Geen radiuscorrectie activeren: softkey **G40** indrukken
- **Additionele M-functie?**Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13** met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

CYCL DEF
- Cyclusmenu oproepen

BOREN/ SCHR.DR.
- Boorcycli weergeven

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

G
- **0** invoeren om de eerste boorpositie te benaderen: **coördinaten** van de boorpositie invoeren, cyclus met **M99** oproepen

G
- **0** invoeren om andere boorpositie te benaderen: **coördinaten** van de desbetreffende boorposities invoeren, cyclus met **M99** oproepen

G
- **0** invoeren om het gereedschap terug te trekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Additionele M-functie?M2** voor programma-einde invoeren, met toets **END** bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

NC-voorbeeldregels

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200	Cyclus definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Cyclus oproepen
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Cyclus oproepen
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Cyclus oproepen
N100 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %C200 G71 *	

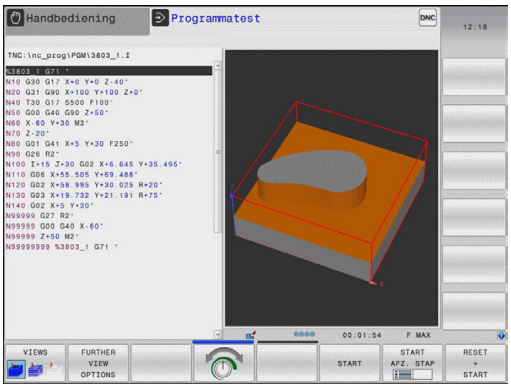
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken: zie "Programma's openen en invoeren", Bladzijde 89
- Cyclusprogrammering: zie gebruikershandboek Cycli,

1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen

De juiste werkstand selecteren

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



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

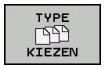
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: zie "Werkstanden", Bladzijde 67
- Programma's testen: zie "Programmatest", Bladzijde 486

Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren

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 het bestandsbeheer



- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken: de TNC toont een softkeymenu voor selectie van het te tonen bestandstype

- Softkey **DEFAULT** indrukken: de TNC toont alle opgeslagen bestanden in het rechtervenster

- Cursor naar links naar de directory's verplaatsen

- Cursor naar directory **TNC:\table** 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 162
- Programma's testen: zie "Programmatest", Bladzijde 486

Het te testen programma selecteren

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het 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 104

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren

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

- Softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken: de TNC toont in de linker beeldschermhelft het programma en in de rechter beeldschermhelft het onbewerkte werkstuk

- Softkey **ANDERE WEERGAVEOPTIES** selecteren

- Softkeybalk doorschakelen en met de softkey het gewenste aanzicht selecteren

De TNC biedt de volgende aanzichten:

Softkeys	Functie
	Volume-aanzicht
	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
	Gereedschapsbanen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Grafische functies: zie "Grafische weergaven ", Bladzijde 476
- Programmatest uitvoeren: zie "Programmatest", Bladzijde 486

De programmatest starten

- 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

- Softkey **STOP** indrukken: de TNC onderbreekt de programmatest

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

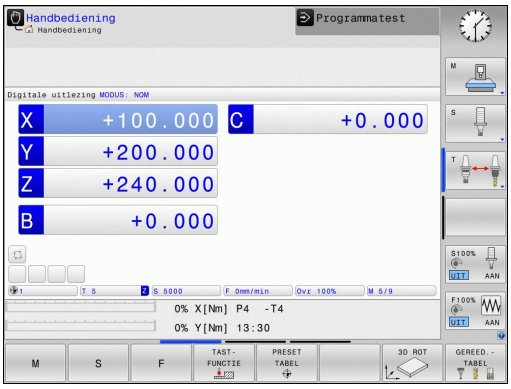
- Programmatest uitvoeren: zie "Programmatest", Bladzijde 486
- Grafische functies: zie "Grafische weergaven ", Bladzijde 476
- Simulatiesnelheid instellen: zie "Snelheid van de Programmatests instellen", Bladzijde 477

1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

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

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



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: zie "Werkstanden", Bladzijde 67

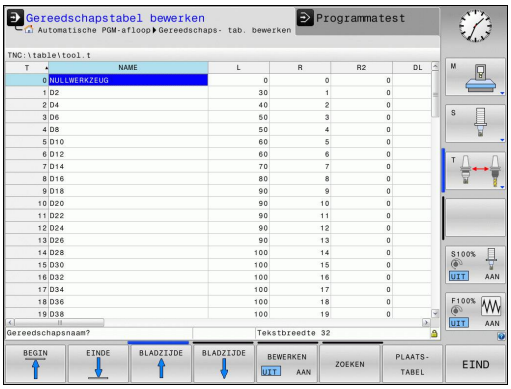
Gereedschap voorbereiden en opmeten

- De benodigde gereedschappen in de juiste gereedschapsopnames spannen
- Bij opmeten met een extern voorinstelapparaat voor gereedschap: gereedschap opmeten, lengte en radius noteren of rechtstreeks via een transmissieprogramma naar de machine verzenden
- Bij opmeten op de machine: gereedschap in de gereedschapswisselaar opslaan, zie Bladzijde 59

De gereedschapstabel TOOL.T

In de gereedschapstabel TOOL.T (permanent opgeslagen onder **TNC:\table**) 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

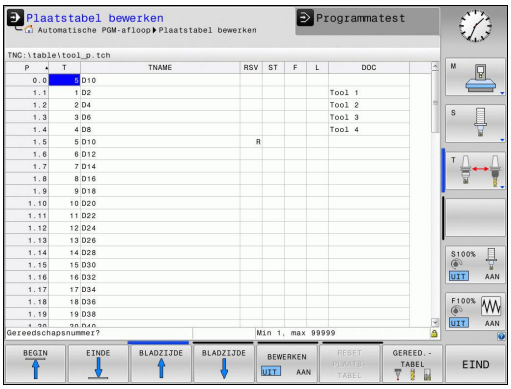
- Gereedschapstabel wijzigen: softkey **BEWERKEN** op AAN zetten
- Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen gereedschapsnummer selecteren
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gereedschapsgegevens selecteren
- Gereedschapstabel verlaten: toets **END** indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: zie "Werkstanden", Bladzijde 67
- Werken met de gereedschapstabel: zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 162

De plaatstabel TOOL_P.TCH

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



In de plaatstabel TOOL_P.TCH (permanent opgeslagen onder **TNC:\table**) 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 selecteren
- Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gegevens selecteren
- Plaatstabel verlaten: toets **END** indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: zie "Werkstanden", Bladzijde 67
- Werken met de plaatstabel: zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", Bladzijde 171

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

Werkstukken kunnen in de werkstand of worden ingesteld

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand : zie "Verplaatsen van de machineassen", Bladzijde 413

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.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem: zie "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 454
- Referentiepunten vastleggen zonder 3D-tastsysteem: zie "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Bladzijde 434

Referentiepunten vastleggen met 3D-tastsysteem

- 3D-tastsysteem inspannen: in de werkstand **Positioneren met handinvoer** 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
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk verplaatsen
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van de tweede tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van de eerste tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- Met de softkey de tastrichting selecteren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van de tweede tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk voorpositioneren
- NC-start indrukken: het tastsysteem verplaatst zich in de vastgelegde richting, totdat het het werkstuk raakt en keert daarna weer automatisch terug naar het startpunt
- Vervolgens toont de TNC de coördinaten van het vastgestelde hoekpunt

- 0 instellen: softkey **REF.PUNTVASTLEGGEN** indrukken
- Menu met softkey **EINDE** verlaten

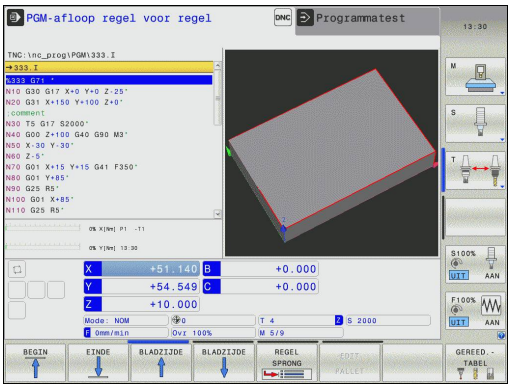
Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen: zie "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 454

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 67
- Programma's uitvoeren: zie "Programma-afloop", Bladzijde 489

het uit te voeren programma selecteren

- Toets **PGM MGT** indrukken: de TNC opent het bestandsbeheer

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer: zie "Werken met bestandsbeheer", Bladzijde 104

Programma starten

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren: zie "Programma-afloop", Bladzijde 489

2

Inleiding

2.1 De TNC 320

De TNC's van HEIDENHAIN zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaardfrees- en standaardboorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekstdialoog geprogrammeerd kunnen worden.Ze zijn ontworpen voor toepassing op frees- en boorbanken alsmede bewerkingscentra met maximaal 5 assen.Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

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

Programmering: HEIDENHAIN-klaartekstdialoog en DIN/ISO

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke HEIDENHAIN-klaartekstdialoog. 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.

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

Bewerkingsprogramma's die u op HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen beperkt door de TNC 320 worden uitgevoerd.Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de TNC bij het openen van het bestand met een foutmelding of als ERROR-regels aangegeven.

⇨ Raadpleeg hiertoe ook de uitgebreide beschrijving van de verschillen tussen de iTNC 530 en de TNC 320, zie "Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530", Bladzijde 559.

2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

De TNC wordt in compacte uitvoering of in een uitvoering met een apart beeldscherm en bedieningspaneel geleverd. Bij beide varianten is de TNC uitgerust met een 15 inch plat TFT-scherm.

1 Kopregel

Bij een ingeschakelde TNC worden de gekozen werkstanden in de kopregel op het beeldscherm weergegeven: Machinewerkstanden links en programmeerwerkstanden rechts. In het grote veld van de kopregel staat op welke werkstand het beeldscherm is geschakeld: 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 geselecteerd. Ter oriëntering tonen streepjes direct boven de softkeybalk het aantal softkeybalken dat met de aan de buitenkant beschikbare softkey-omschakeltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt als een oplichtende balk weergegeven

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkey-omschakeltoetsen

5 Vastleggen van de beeldschermindeling

6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machine- en programmeerwerkstanden

7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

8 Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant

9 USB-aansluiting

Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling: zo kan de TNC bijv. in de werkstand **Programmeren** het programma in het linkervenster tonen, terwijl het rechtervenster tegelijkertijd het programma grafisch 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 geselecteerde werkstand.

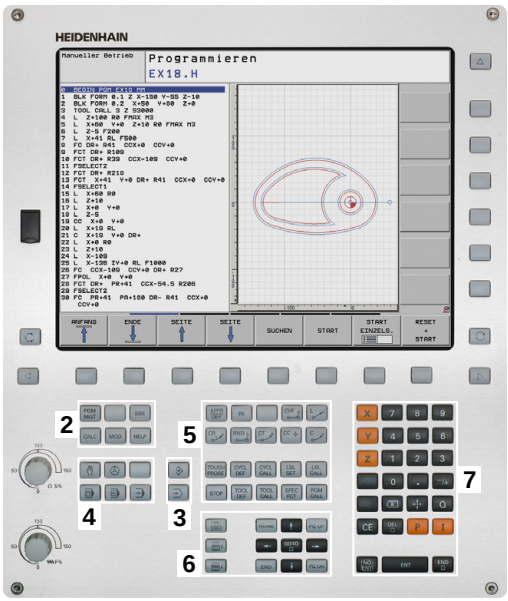
Beeldschermindeling vastleggen:

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

- Beeldschermindeling met softkey selecteren

Bedieningspaneel

De TNC 320 wordt met een geïntegreerd bedieningspaneel geleverd. Als alternatief is de TNC 320 ook verkrijgbaar met een apart beeldscherm en bedieningspaneel met lettertoetsenbord.



1 Lettertoetsenbord voor tekstinvoer, bestandsnamen en DIN/ISO-programmering

2
- Bestandsbeheer
- Calculator
- MOD-functie
- HELP-functie

3 Programmeerwerkstanden

4 Machinewerkstanden

5 Openen van programmeerdialogen

6 Navigatietoetsen en sprongfunctie **GOTO**

7 Invoer van getallen en askeuze

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

Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN. Raadpleeg uw machinehandboek!

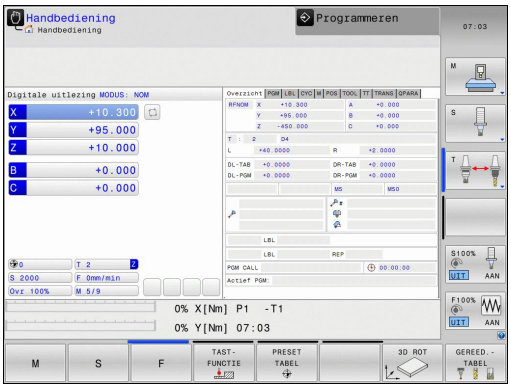
Externe toetsen, zoals bijv. NC-START of NC-STOP, zijn in uw machinehandboek beschreven.

2.3 Werkstanden

Handbediening en El. handwiel

Machines worden ingesteld in de werkstand **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.

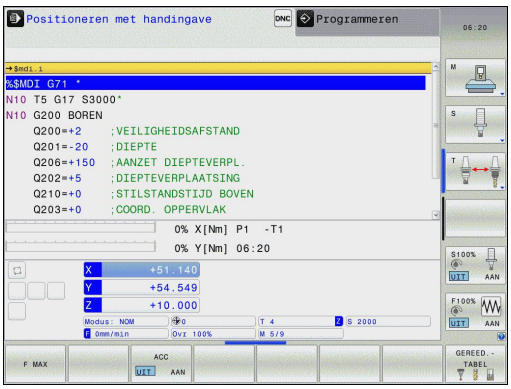


Softkeys voor de beeldschermindeling (selecteren zoals hiervoor beschreven)

Softkey	Venster
POSITIE	Posities
POSITIE + STATUS	Links: posities, rechts: statusweergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: posities, rechts: botsingsobject

Positioneren met handinvoer

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

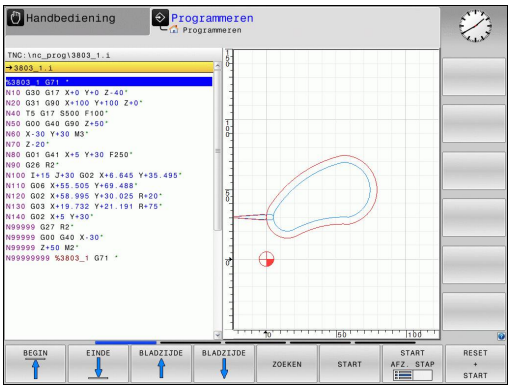


Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: programma, rechts: botsingsobject

Programmeren

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 de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

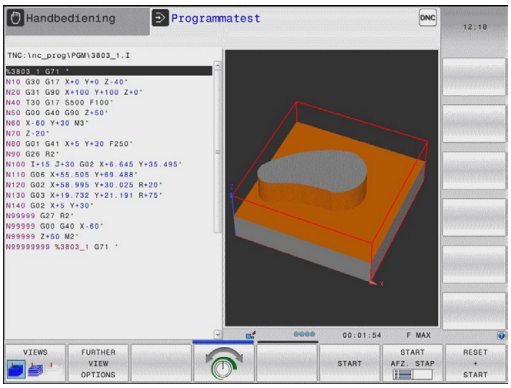


Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + VERDELING	Links: programma, rechts: programma-onderverdeling
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische programmeerweergave

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 werkbereik te ontdekken.De simulatie wordt grafisch met verschillende aanzichten ondersteund.



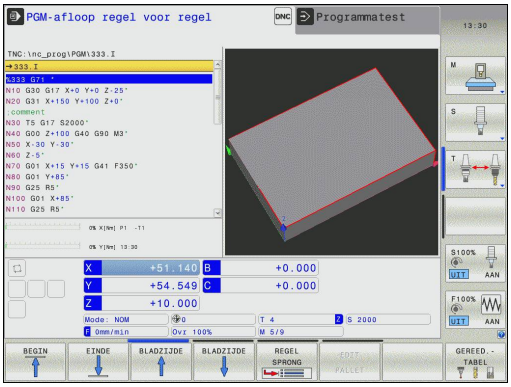
Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische weergave
GRAFISCH	Grafische weergave

Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In de werkstand **Automatische PGM-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 de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke regel apart gestart d.m.v. de externe START-toets.Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt.



Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	Programma
PGM + STATUS	Links: programma, rechts: statusweergave
PGM + GRAFISCH	Links: programma, rechts: grafische weergave
GRAFISCH	Grafische weergave
POSITIE- + KINEMATICA	Links: programma, rechts: botsingsobject
KINEMATICA	Botsingsobject

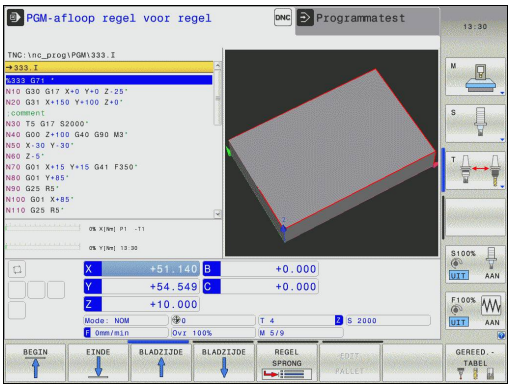
2.4 Statusweergaven

Algemene statusweergave

De algemene statusweergave onderaan 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 is geselecteerd, 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	Digitale uitlezing: modus Actuele, Nominale of Restwegcoördinaten
X Y Z	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
	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
F S M	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en actieve additionele M-functie
	As is geklemd
	As kan met het handwiel worden verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de 3D-basisrotatie, verplaatst
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst

Symbool	Betekenis
	Geen programma actief
	Programma is gestart
	Programma is gestopt
	Programma wordt afgebroken

Additionele statusweergaven

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

Additionele statusweergave inschakelen

- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen
- Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren: de TNC toont in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **OVERZICHT**

Additionele statusweergaven selecteren

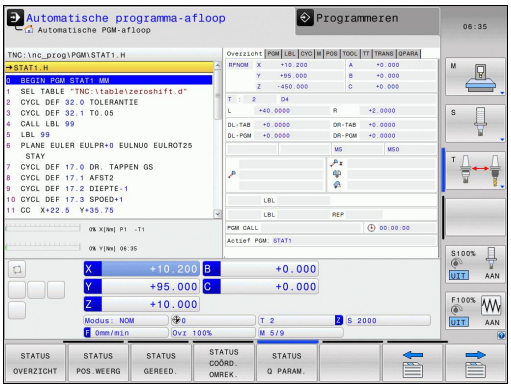
- Softkeybalk omschakelen totdat STATUS-softkeys verschijnen
- Additionele statusweergave direct met softkey selecteren, bijv. posities en coördinaten, of
- gewenst aanzicht met omschakel-softkeys selecteren

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

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

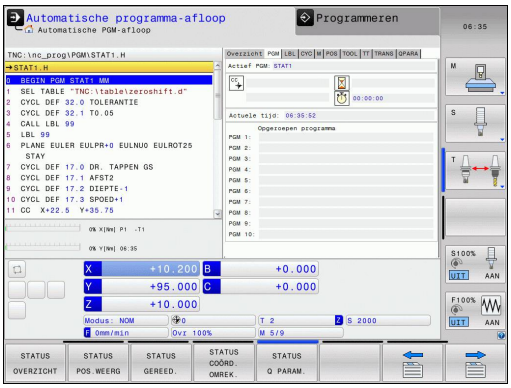
Overzicht

Het statusscherm **Overzicht** toont de TNC nadat deze is ingeschakeld, voor zover 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
	Gereedschapsinformatie
	Actieve M-functies
	Actieve coördinatentransformaties
	Actief subprogramma
	Actieve herhaling van programmadelen
	Met **PGM CALL** opgeroepen programma
	Actuele bewerkingstijd
	Naam van het actieve hoofdprogramma

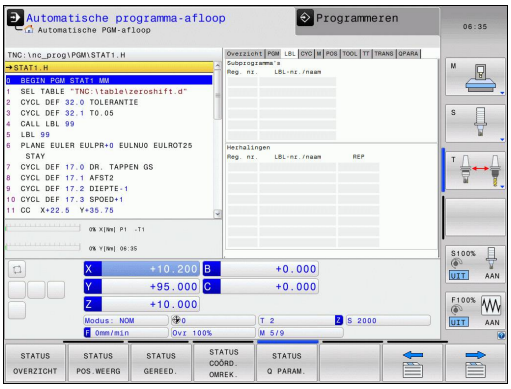
Algemene programma-informatie (tab PGM)



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
	Opgeroepen programma's

Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

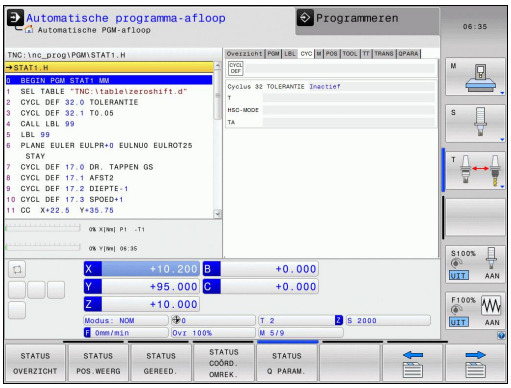
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve herhalingen van programmadelen met regelnummer, labelnummer en aantal geprogrammeerde/nog uit te voeren herhalingen
	Actieve subprogramma's met regelnummer waarin het subprogramma is opgeroepen en het labelnummer dat is opgeroepen



Informatie over standaardcycli (tab CYC)

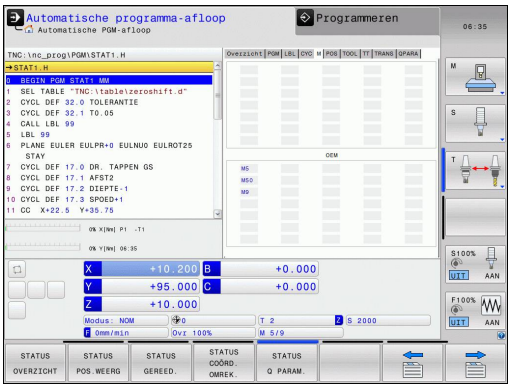
Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus
	Actieve waarden van cyclus 32 Tolerantie

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



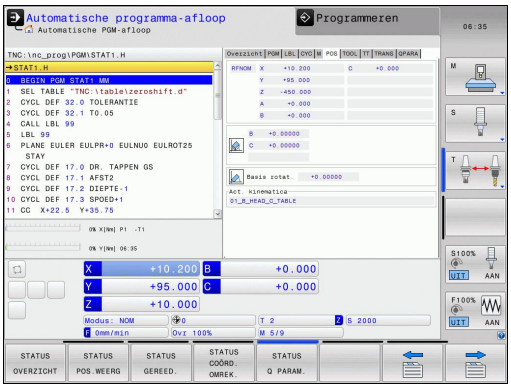
Actieve additionele M-functies (tab M)

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

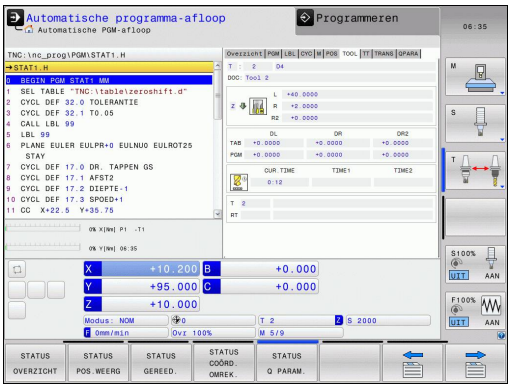


Posities en coördinaten (tab POS)

Softkey	Betekenis
STATUS POS.WEERG	Soort digitale uitlezing, bijv. actuele positie
	Zwenkhoek voor het bewerkingsvlak
	Hoek van de basisrotatie
	Actieve kinematica



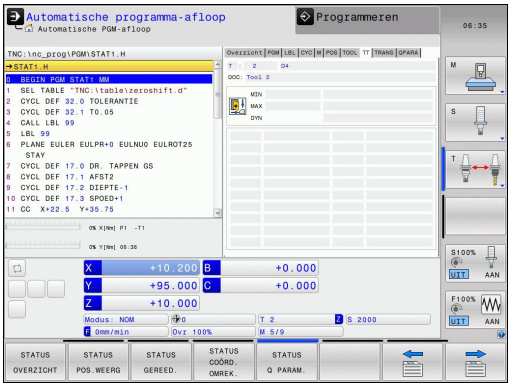
Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)



Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	Weergave v.h. actieve gereedschap: ■ Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
	Gereedschapsas
	Gereedschapslengte en - radii
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de **TOOL CALL** (PGM)
	Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij **TOOL CALL** (TIME 2)
	Weergave geprogrammeerd gereedschap en zustergereedschap

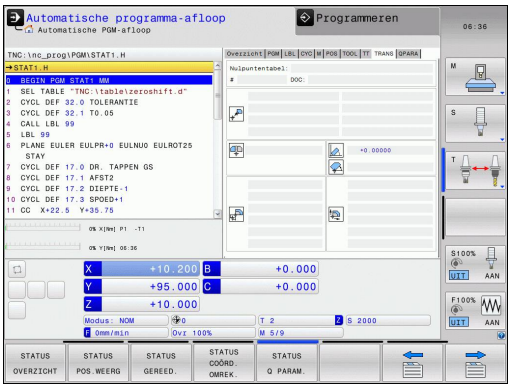
Gereedschapsmeting (tab TT)

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.

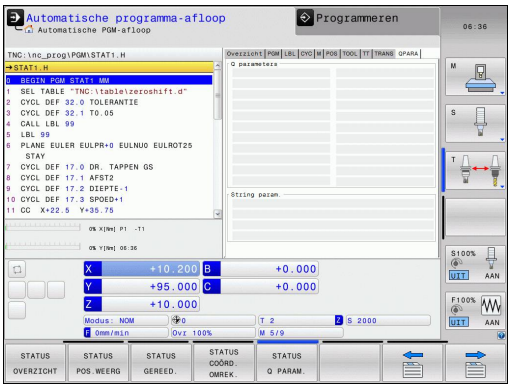
Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)



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

Zie het gebruikershandboek Cycli, Cycli voor coördinatenomrekening.

Q-parameters weergeven (tab QPARA)



Softkey	Betekenis
STATUS Q PARAM.	Weergave van de actuele waarden van de gedefinieerde Q-parameters
	Weergave van de tekenreeksen van de gedefinieerde stringparameters

Druk op de softkey **Q-PARAMETERLIJST**.De TNC opent een apart venster.Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren.Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208.Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens.

De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen.Het resultaat van Q1 = COS 89.999 toont de besturing bijv. als 0.00001745.Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie.Het resultaat van Q1 = COS 89.999 * 0.001 toont de besturing als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor 10^{-8} overeenkomt.

2.5 Window-Manager

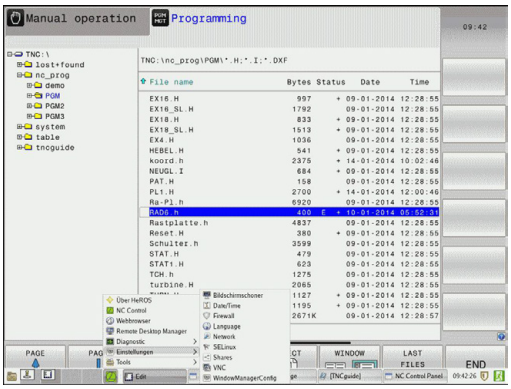
Uw machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies en de werking van de Window-Manager. Raadpleeg uw machinehandboek!

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, teruggezet 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 veroorzaaktGa in dat geval naar de Window-manager en verhelp het probleem. Raadpleeg het machinehandboek, indien nodig.

Taakbalk



Via de taakbalk kunt u met de muis diverse werkgebieden selecteren.De TNC beschikt over de volgende werkgebieden:

- Werkgebied 1: actieve machinewerkstand
- Werkgebied 2: actieve programmeerwerkstand
- Werkgebied 3: toepassingen van de machinefabrikant (optioneel beschikbaar)

Bovendien kunt u via de taakbalk ook andere toepassingen selecteren die u parallel met de TNC hebt gestart (bijv. naar de **PDF-viewer** of de **TNCguide** omschakelen).

Via het groene HEIDENHAIN-symbool opent u met een muisklik een menu waarmee u informatie krijgt, instellingen kunt uitvoeren of toepassingen kunt starten.De volgende functies zijn beschikbaar:

- **About HeROS**: informatie over het besturingssysteem van de TNC
- **NC Control**: TNC-software starten en stoppen. Uitsluitend toegestaan voor diagnosedoeleinden
- **Web Browser**: Mozilla Firefox starten
- **Remote Desktop Manager** (optie #133): weergave en afstandsbediening van externe computereenheden
- **Diagnostics**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd specialistisch personeel voor het starten van diagnosetoepassingen
- **Settings**: configuratie van diverse instellingen
  - **Date/Time**: instellingen van datum en tijd
  - **Language**: instelling van de systeemdialoogtaal.De TNC overschrijft deze instelling bij het starten met de taalinstelling van machineparameter CfgLanguage
  - **Network**: netwerkinstellingen van de besturing
  - **Screensaver**: instellingen van de screensaver
  - **SELinux**: instellingen van de veiligheidssoftware voor Linux-besturingssystemen
  - **Shares**: instellingen voor externe netstations
  - **VNC**: instelling voor externe software, die bijv. voor onderhoud toegang hebben tot de besturing (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd deskundig personeel voor het instellen van de Window-Manager
  - **Firewall**: instellingen van de firewall zie "Firewall", Bladzijde 525
- **Tools**: alleen vrijgegeven voor hiertoe bevoegde gebruikers.De onder Tools beschikbare toepassingen kunnen direct worden gestart door het bijbehorende bestandstype in het bestandsbeheer van de TNC te selecteren (zie "Bestandsbeheer: basisprincipes", Bladzijde 101)

2.6 Veiligheidssoftware SELinux

SELinux is een uitbreiding voor op Linux gebaseerde besturingssystemen. SELinux is extra veiligheidssoftware in de zin van Mandatory Access Control (MAC) en beveiligt het systeem tegen de uitvoering van niet-geautoriseerde processen of functies en dus tegen virussen en andere schadelijke software.

MAC betekent dat elke actie expliciet toegestaan moet zijn, omdat de TNC deze anders niet uitvoert.De software dient als extra beveiliging naast de normale toegangsbeperking onder Linux.Alleen wanneer de standaardfuncties en toegangscontrole van SELinux toestaan dat bepaalde processen en acties worden uitgevoerd, is dat toegestaan.

De SELinux-installatie van de TNC is zodanig voorbereid dat alleen programma's mogen worden uitgevoerd die met de NC-software van HEIDENHAIN worden geïnstalleerd. Andere programma's kunnen met de standaardinstallatie niet worden uitgevoerd.

De toegangscontrole van SELinux onder HEROS 5 is als volgt geregeld:

- De TNC voert alleen applicaties uit die met de NC-software van HEIDENHAIN worden geïnstalleerd.
- Bestanden die verband houden met de veiligheid van de software (systeembestanden van SELinux, boot-bestanden van HEROS 5, etc.) mogen uitsluitend door expliciet geselecteerde programma's worden gewijzigd.
- Bestanden die door andere programma's nieuw gemaakt worden, mogen in principe niet worden uitgevoerd.
- USB-gegevensdragers kunnen worden gedeselecteerd
- Er zijn slechts twee processen waarbij nieuwe bestanden mogen worden uitgevoerd:
  - Starten van een software-update: een software-update van HEIDENHAIN kan systeembestanden vervangen of wijzigen.
  - Starten van de SELinux-configuratie: de configuratie van SELinux is meestal door uw machinefabrikant met een wachtwoord beveiligd. Raadpleeg het machinehandboek.

HEIDENHAIN adviseert SELinux altijd te activeren, omdat dit extra beveiliging biedt tegen een aanval van buitenaf.

2.7 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 uitvoeren
- gereedschappen worden gemeten en gecontroleerd

Alle cyclusfuncties (tast- en bewerkingscycli) zijn in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 1096959-xx

De schakelende tastsystemen TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 en TS 740

Deze tastsystemen zijn bijzonder geschikt voor het automatisch uitlijnen 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 het draagbare handwiel HR 410 aan.

3

Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer

3.1 Basisbegrippen

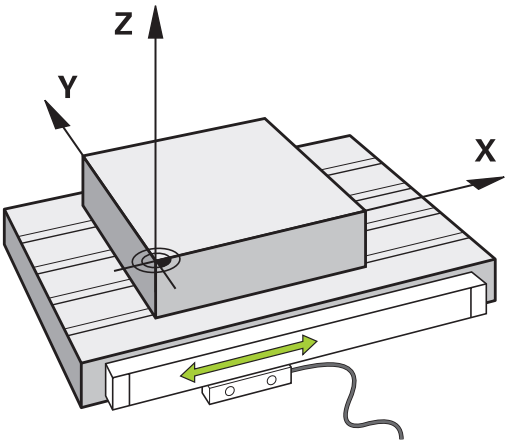
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

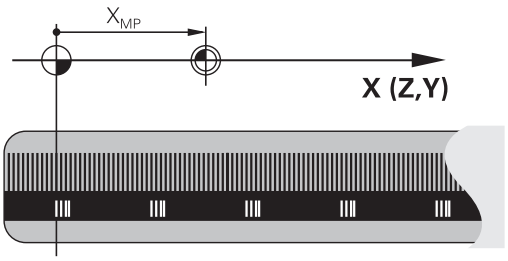
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

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

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de TNC een signaal dat een machinevast referentiepunt kenmerkt. Daarmee kan de TNC de relatie tussen de actuele positie en de actuele 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.



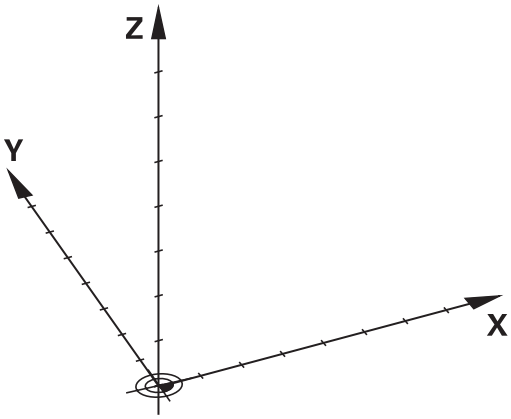


Referentiesysteem

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.

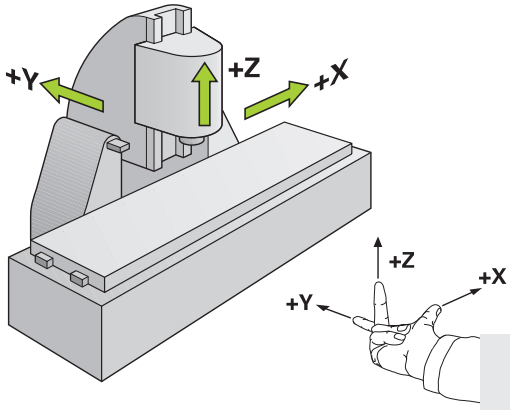
Coördinaten die aan het nulpunt zijn gerelateerd, worden absolute coördinaten genoemd. Relatieve coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurige, andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Relatieve coördinatenwaarden worden ook incrementele coördinatenwaarden genoemd.

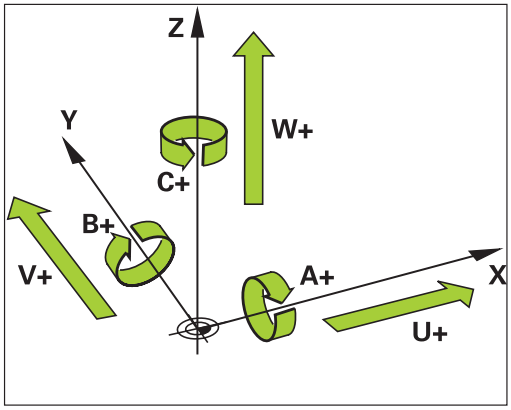


Referentiesysteem op freesmachines

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 TNC 320 kan optioneel maximaal 5 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.





Aanduiding van de assen op freesmachines

De assen X, Y en Z op uw freesmachine worden ook aangeduid met gereedschapsas, hoofdas (1e as) en nevenas (2e as). De positie van de gereedschapsas is bepalend voor de toewijzing van de hoofd- en nevenas.

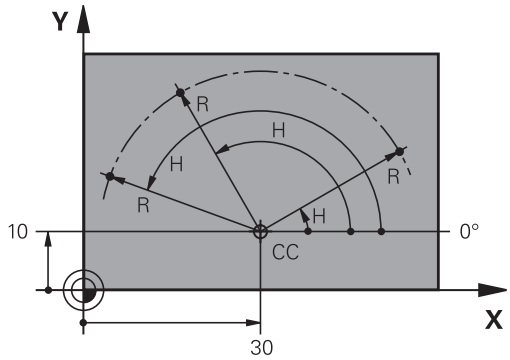
Gereedschapsas	Hoofdas	Nevenas
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Poolcoördinaten

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

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

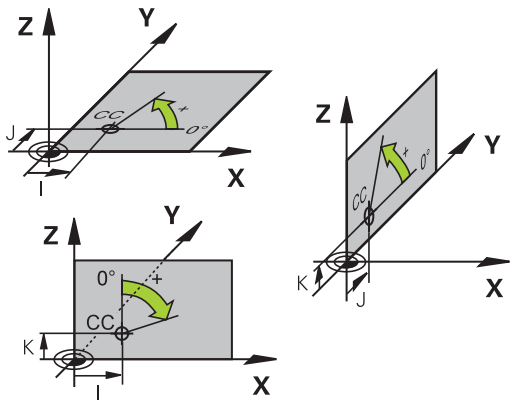
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



Vastleggen van de pool en de hoekreferentie-as

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

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



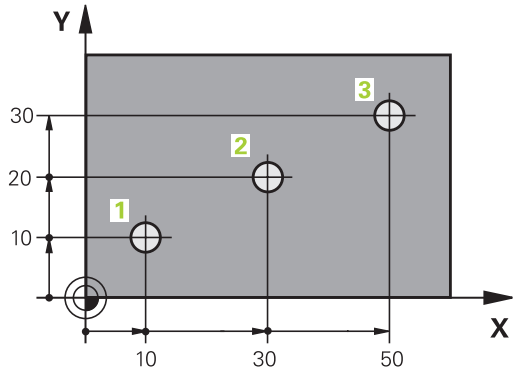
Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

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

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

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



Incrementele werkstukposities

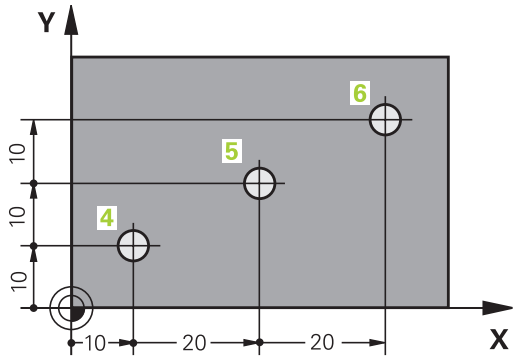
Incrementele coördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap, die als relatief (denkbeeldig) nulpunt dient. Incrementele coördinaten geven bij het maken van het programma dus de maat tussen de laatste en de daaropvolgende nominale positie aan, waarmee het gereedschap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

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

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

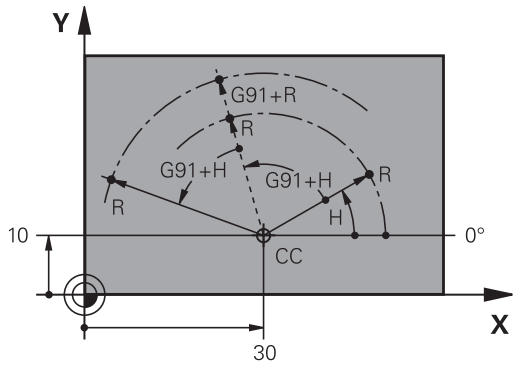
Boring 5, gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolute en incrementele poolcoördinaten

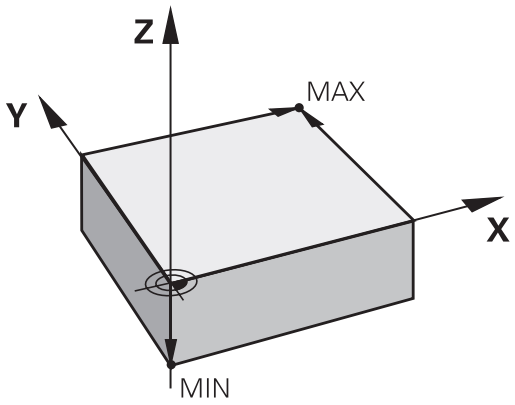
Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

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



Referentiepunt selecteren

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



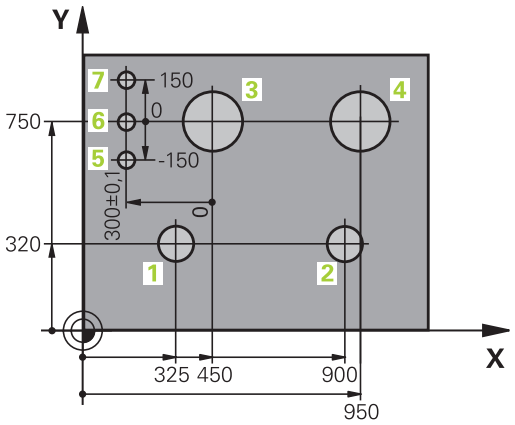
Als op de productietekening relatieve referentiepunten staan vermeld, dan maakt u gewoon gebruik van de cycli voor coördinatenomrekening (zie gebruikershandboek Cycli, Cycli voor coördinatenomrekening).

Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt geselecteerd 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 Cyclusprogrammering "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsystemen".

Voorbeeld

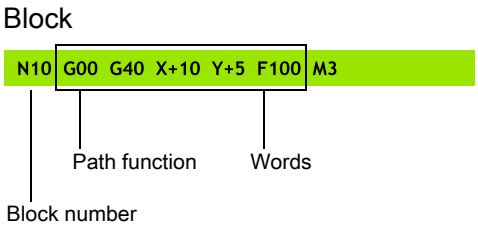
De schets van het werkstuk toont boringen (1 t/m 4), waarvan de maatvoering gerelateerd is aan een absoluut referentiepunt met de coördinaten X=0 Y=0. De boringen (5 t/m 7) zijn gerelateerd aan een relatief referentiepunt met de absolute coördinaten X=450 Y=750. Met de cyclus **NULPUNTVERSCHUIVING**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



3.2 Programma's openen en invoeren

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

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



De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma automatisch, afhankelijk van machineparameter **blockIncrement** (105409).De machineparameter **blockIncrement** (105409) definieert de stapgrootte van de regelnummers.

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

De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

- het onbewerkte werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- Baanbewegingen, cycli en verdere functies

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

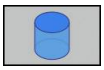
> **!** HEIDENHAIN adviseert om na de gereedschapsoproep in principe altijd een veiligheidspositie te benaderen, van waaruit de TNC zonder botsingsgevaar kan positioneren voor de bewerking!

Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31

Direct na het openen van een nieuw programma moet een onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden.Om het onbewerkte werkstuk achteraf te definiëren, moet de toets **SPEC FCT**, de softkey en daarna de softkey **BLK FORM** worden ingedrukt.De TNC heeft de definitie nodig voor de grafische simulaties.

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

De TNC kan verschillende vormen van onbewerkte werkstukken weergeven:

Softkey	Functie
	Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren
	Cilindrisch onbewerkt werkstuk definiëren
	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm definiëren

Rechthoekig onbewerkt werkstuk

De zijden van het rechthoekige blok liggen parallel aan de assen X, Y en Z. Dit onbewerkte werkstuk wordt door twee van zijn hoekpunten vastgelegd:

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

Voorbeeld: Weergave van de BLK FORM in het NC-programma

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

Cilindrisch onbewerkt werkstuk

Het cilindrische onbewerkte werkstuk wordt met de afmetingen van de cilinder vastgelegd:

- Rotatieas X, Y of Z
- R: radius van de cilinder (met positief voorteken)
- L: lengte van de cilinder (met positief voorteken)
- DIST: verschuiving langs de rotatieas
- RI: binnenradius voor holle cilinders

De parameters **DIST** en **RI** zijn optioneel en hoeven niet te worden geprogrammeerd.

Voorbeeld: Weergave van de BLK FORM CYLINDER in het NC-programma

%NIEUW G71 *	Programmabegin, naam, maateenheid
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius
N99999999 %NIEUW G71 *	Programma-einde, naam, maateenheid

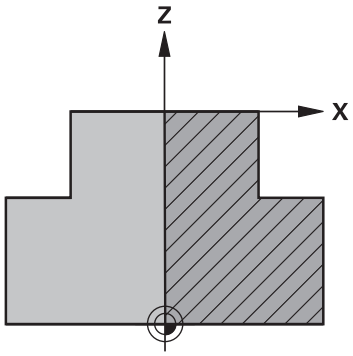
Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm

De contour van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk definieert u in een subprogramma.Gebruik daarbij X, Y of Z als rotatieas.

In de definitie van het onbewerkte werkstuk verwijst u naar de contourbeschrijving:

- DIM_D, DIM_R: diameter of radius van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk
- LBL: subprogramma met contourbeschrijving

De contourbeschrijving mag negatieve waarden in de rotatieas, maar alleen positieve waarden in de hoofdas bevatten.De contour moet gesloten zijn, d.w.z. het begin van de contour komt overeen met het einde van de contour.



Het subprogramma kan met een nummer, naam of QS-parameter worden opgegeven:

Voorbeeld: Weergave van de BLK FORM ROTATION in het NC-programma

%NIEUW G71 *	Programmabegin, naam, maateenheid
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummer
N20 M30 *	Einde hoofdprogramma
N30 G98 L1 *	Begin subprogramma
N40 G01 X+0 Z+1 *	Contourbegin
N50 G01 X+50 *	Programmeren in positieve richting van de hoofdas
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Contoureinde
N110 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %NIEUW G71 *	Programma-einde, naam, maateenheid

Nieuw bewerkingsprogramma openen

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

- Werkstand **Programmeren** selecteren

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

Kies de directory waarin het nieuwe programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = NIEUW.I

- Nieuwe programmanaam invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

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

- Rechthoekig onbewerkt werkstuk selecteren: softkey voor rechthoekig onbewerkt werkstuk indrukken

BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY

- Spilas invoeren, bijv. **G17**

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM

ENT

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

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM

ENT

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

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

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

De eerste en de laatste regel van het programma worden automatisch door de TNC gegenereerd.

Wanneer er geen definitie van het onbewerkte werkstuk moet worden geprogrammeerd, breekt u de dialoog bij **Bewerkingsvlak in grafische weergave: XY** met de **DEL**-toets af!

Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren

Om een regel te programmeren, drukt u op de toets **SPEC FCT**.Selecteer de softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** en daarna de softkey **DIN/ISO**.U kunt ook de grijze baanfunctietoetsen gebruiken, om de bijbehorende G-code te verkrijgen.

> Als u de DIN/ISO-functies met een aangesloten USB-toetsenbord invoert, let er dan op dat de hoofdletterfunctie actief is.

Voorbeeld van een positioneerregel

G
- **1** invoeren en op **ENT**-toets drukken om de regel te openen

ENT

COÖRDINATEN?

X
- **10** (doelcoördinaat voor X-as invoeren)

Y
- **20** (doelcoördinaat voor Y-as invoeren)

ENT
- Met **ENT**-toets naar volgende vraag

FREESMIDDELPUNTSBAAN

G
- **40** invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen, om zonder gereedschapsradiuscorrectie te verplaatsen, **of**

G41
- Links of rechts van de geprogrammeerde contour verplaatsen: **G41** resp. **G42** via softkey selecteren

G42

AANZET F=?

- **100** (aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min invoeren)

ENT
- Met **ENT**-toets naar volgende vraag

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

- **3** (additionele functie **M3** "Spil aan") invoeren.

END
- Met de toets **END** beëindigt de TNC deze dialoog.

Het programmavenster toont de regel:

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

Actuele positie overnemen

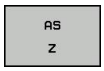
De TNC biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het programma over te nemen, bijv. bij

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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" selecteren: De TNC toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



- As selecteren: 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 selecteren (bijv. 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 op dat moment in een machinewerkstand van de TNC wordt uitgevoerd.

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 geselecteerd worden:

Softkey/ toetsen	Functie
BLADZIJDE	Per bladzijde terugbladeren
BLADZIJDE	Per bladzijde verderbladeren
BEGIN	Sprong naar programmabegin
EINDE	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 selecteren
GOTO	Om een bepaalde regel te selecteren: toets **GOTO** indrukken, het gewenste regelnummer invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen.Of: toets **GOTO** indrukken, regelnummerstap invoeren en het aantal ingevoerde regels naar boven of naar beneden overslaan door te drukken op de softkey **N REGELS**

Softkey/ toets	Functie
CE	■ Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten ■ Foutieve waarde wissen ■ Wisbare foutmelding wissen
NO ENT	Geselecteerd woord wissen
DEL	■ Geselecteerde regel wissen ■ Cycli en programmadelen wissen
LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN	Regel invoegen die als laatste is bewerkt resp. gewist

Regels op 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 geselecteerd, 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.

→ ▶ Een woord in een regel selecteren: pijltoets zo vaak indrukken totdat het gewenste woord gemarkeerd is

↓ ▶ Regel met pijltoetsen selecteren

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

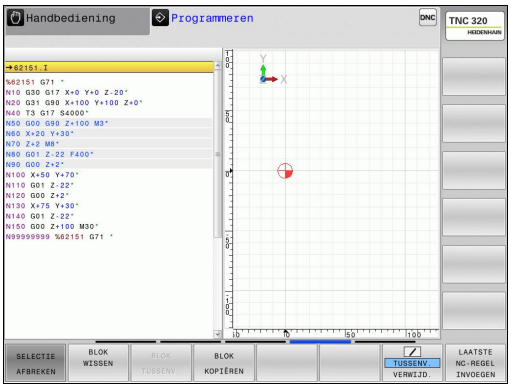
⇨ Wanneer in zeer lange programma's het zoeken is gestart, toont de TNC een symbool met de voortgangsinformatie.Tegelijkertijd kan dan met een softkey het zoekproces worden afgebroken.

Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken. De TNC toont de dialoog **Zoek tekst**:
- Gezochte tekst invoeren
- Tekst zoeken: Softkey **ZOEKENUITVOEREN** 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:



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

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
- Eerste regel markeren: softkey **BLOK MARKEREN** indrukken.De TNC laat de regel oplichten en toont de softkey **SELECTIE 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 **SELECTIE 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

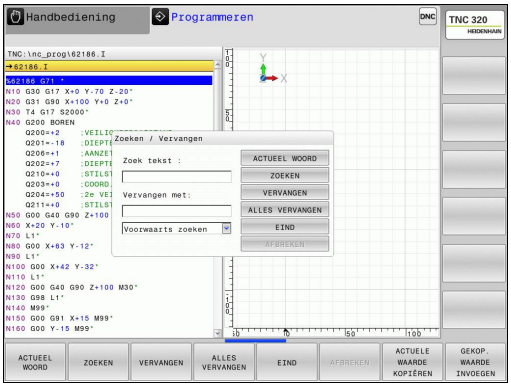
> ⇨ Om het gekopieerde programmadeel in een ander programma in te voegen, moet via bestandsbeheer het juiste programma worden geselecteerd. Daarin moet u de regel markeren waarachter u wilt invoegen.

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

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



ZOEKEN

- Zoekfunctie selecteren: de TNC toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt
- De te zoeken tekst invoeren, bijv.: **TOOL**

ZOEKEN

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

ZOEKEN

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

EIND

- Zoekfunctie beëindigen

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 **ALLE VERVANGEN** moet erop worden gelet, dat niet per vergissing tekstdelen worden vervangen die eigenlijk onveranderd moeten blijven. Eenmaal vervangen teksten zijn onherroepelijk verloren.

- regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN
- Zoekfunctie selecteren: de TNC toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt
- Softkey **ACTUELE WOORD** indrukken: de TNC neemt het eerste woord van de huidige regel over. Indien nodig, nogmaals op de softkey drukken om het gewenste woord over te nemen.

ZOEKEN
- Zoekproces starten: de TNC springt naar de volgende gezochte tekst

VERVANGEN
- 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 **ALLE VERVANGEN** indrukken, of als u de tekst niet wilt vervangen en naar de volgende treffer wilt springen: softkey **ZOEKEN** indrukken

EIND
- Zoekfunctie beëindigen

3.3 Bestandsbeheer: basisprincipes

Bestanden

Bestanden in de TNC	Type
Programma's	
in HEIDENHAIN-formaat	.H
in DIN/ISO-formaat	.I
Compatibele programma's	
HEIDENHAIN-unitprogramma's	.HU
HEIDENHAIN-contourprogramma's	.HC
Tabellen voor	
Gereedschappen	.T
Gereedschapswisselaars	.TCH
Nulpunten	.D
Punten	.PNT
Referentiepunten	.PR
Tastsystemen	.TP
Back-upbestanden	.BAK
Afhankelijke bestanden (bijv.	.DEP
structureringspunten)	.TAB
Vrij definieerbare tabellen	
Teksten als	
ASCII-bestanden	.A
Protocolbestanden	.TXT
Helpbestanden	.CHM
CAD-gegevens als	
ASCII-bestanden	.DXF
	.IGES
	.STEP

Als een bewerkingsprogramma in de TNC ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De TNC slaat het programma in het interne geheugen 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.

U kunt met de TNC bestanden tot een totale maximale grootte van **2 GByte** beheren en opslaan.

Afhankelijk van de instelling genereert de TNC na het bewerken en opslaan van NC-programma's een backup-bestand *.bak. Dit kan van invloed zijn op de beschikbare geheugenruimte.

3.3 Bestandsbeheer: basisprincipes

U kunt met de TNC bestanden tot een maximale grootte van **2 GByte** beheren en opslaan.

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.

Bestandsnaam	Bestandstype
PROG20	.I

Kies bestandsnamen van maximaal 24 tekens, omdat de TNC anders niet meer de hele naam van het programma kan weergeven.

Bestandsnamen op de TNC moeten aan de volgende norm voldoen: De Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Bestandsnamen mogen dus uit de volgende tekens bestaan:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Om problemen bij de bestandsoverdracht te voorkomen, mogen geen andere tekens in bestandsnamen worden gebruikt.

De maximaal toegestane lengte van bestandsnamen mag de maximaal toegestane padlengte van 255 tekens niet overschrijden, zie "Paden", Bladzijde 104.

Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven

Op de TNC zijn een aantal extra tools geïnstalleerd waarmee u de in de onderstaande tabel vermelde bestanden kunt laten weergeven en deels ook kunt bewerken.

Bestandstypen	Type
PDF-bestanden	pdf
Excel-tabellen	xls csv
Internetbestanden	html
Tekstbestanden	txt ini
Grafische bestanden	bmp gif jpg png

Meer informatie over het weergeven en bewerken van de vermelde bestandstypen: zie Bladzijde 116

Gegevensbeveiliging

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

Met de gratis data-overdrachtsoftware TNCremo 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.

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 geheugenruimte beschikbaar heeft.

3.4 Werken met bestandsbeheer

Directory's

Omdat er in het interne geheugen 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.

Paden

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

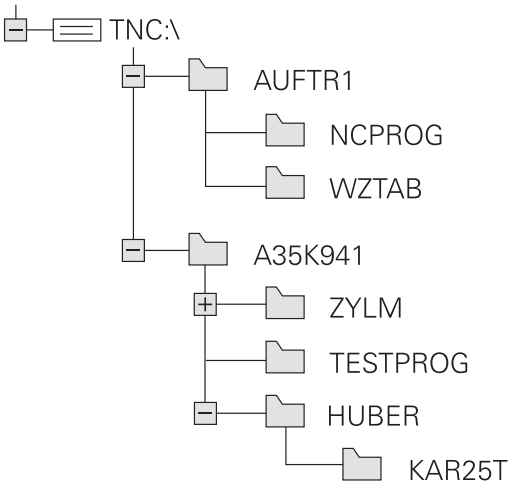
> De maximaal toegestane padlengte, d.w.z. alle tekens van station, directory en bestandsnaam inclusief extensie, bedraagt 255 tekens!

Voorbeeld

Op 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.I

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



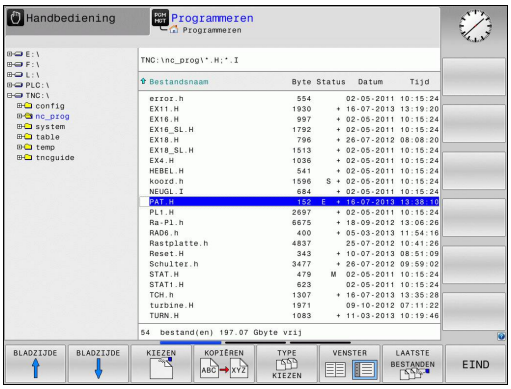
Overzicht van functies in bestandsbeheer

Softkey	Functie	Bladzijde
KOPIEREN ABC→XYZ	Afzonderlijk bestand kopiëren	108
TYPE KIEZEN	Bepaald bestandstype weergeven	107
NIEUW BESTAND	Nieuw bestand maken	108
LAATSTE BESTANDEN	De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven	111
WISSEN	Bestand wissen	112
MARKEREN	Bestand markeren	113
HERNOEMEN ABC = XYZ	Bestand hernoemen	114
BESCHERM.	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	115
ONBESCH.	Bestandsbeveiliging opheffen	115
TABEL IMPOR- TEREN	Gereedschapstabel importeren	169
NETWERK	Netstations beheren	125
EDITOR SELECT.	Editor selecteren	115
SORTEREN	Bestanden op eigenschappen sorteren	114
KOP. DIR	Directory kopiëren	111
WIS ALLE	Directory met alle subdirectory's wissen	
ACT. BOOM	Directory actualiseren	
HERNOEMEN ABC = XYZ	Directory hernoemen	
NIEUWE DIRECTORY	Nieuwe directory maken	

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 het interne geheugen van de TNC. Andere stations zijn de interfaces (RS232, 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 subdirectory's zijn, kunt u deze met de toets **-/+** weergeven en verbergen.

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	Bestandsnaam (max. 25 tekens) en bestandstype
Byte	Bestandsgrootte in byte
Status	Eigenschappen bestand:
E	Programma werd in de werkstand Programmeren geselecteerd
S	Programma werd in de werkstand Programmatest geselecteerd
M	Programma werd in een werkstand Programma-afloop geselecteerd
+	Programma heeft niet-getoonde afhankelijke bestanden met de bestandsextensie DEP, bijv. bij gebruik van de gereedschapsgebruiktest
	Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd
	Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd, omdat het momenteel wordt uitgevoerd
Datum	Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd
Tijd	Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd

Voor het tonen van de afhankelijke bestanden stelt u de machineparameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** op **MANUAL**.

Stations, directory's en bestanden selecteren

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 omhoog en omlaag

BLADZIJDE

BLADZIJDE

- verplaatst de cursor in een venster per pagina op en neer

Stap 1: station selecteren

- Station in het linkervenster markeren

KIEZEN

- Station selecteren: softkey **KIEZEN** indrukken, of

ENT

- **ENT**-toets indrukken

Stap 2: Directory selecteren

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

Stap 3: Bestand selecteren

TYPE KIEZEN

- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken

TOON .I

- Softkey van het gewenste bestandstype indrukken, of

ALLE TON.

- alle bestanden weergeven: softkey **ALLE TON.** indrukken, of

- Bestand in het rechtervenster markeren

KIEZEN

- softkey **KIEZEN** indrukken, of

ENT

- **ENT**-toets indrukken

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

Nieuwe directory maken

- In het linkervenster directory markeren waarin een subdirectory moet worden gemaakt

- Softkey **NIEUWE DIR.** indrukken
- Directorynaam invoeren

- **ENT**-toets indrukken

DIRECTORY \NIEUW MAKEN?

- Met softkey **OK** bevestigen of

- met softkey **NEE** afbreken

Nieuw bestand maken

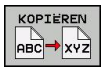
- Directory in het linkervenster selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Cursor in het rechtervenster plaatsen

- Softkey Nieuw bestand indrukken
- Bestandsnaam met bestandsextensie invoeren

- **ENT**-toets indrukken

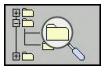
Afzonderlijk bestand kopiëren

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- Softkey **KOPIËREN** indrukken: Kopieerfunctie selecteren. De TNC opent een apart venster

- 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 geselecteerde doeldirectory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden, of



- Druk op de softkey Doeldirectory om in een apart venster de doeldirectory te selecteren; 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 voortgangsindicatie wanneer u het kopiëren met de **ENT**-toets of de softkey **OK** hebt gestart.

Bestanden naar een andere directory kopiëren

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

Rechtervenster

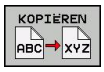
- Cursor naar de directory verplaatsen waarnaar u de bestanden wilt kopiëren, en de bestanden met de **ENT** -toets in deze directory weergeven

Linkervenster

- Directory met de bestanden selecteren 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

Overige markeringsfuncties: zie "Bestanden markeren", Bladzijde 113.

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 (veld **Bestaande bestanden** geselecteerd): softkey **OK** indrukken of
- Geen bestand overschrijven: softkey **AFBREKEN** indrukken

Wanneer u een beveiligd bestand wilt overschrijven, moet u dit in het veld **Beveiligde bestanden** selecteren of de procedure afbreken.

Tabel kopiëren

Regels in een tabel importeren

Wanneer u een tabel naar een bestaande tabel kopieert, kunt u met de softkey **VELDEN VERVANGEN** afzonderlijke regels overschrijven. Voorwaarden:

- de bestemmingstabel moet al bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de vervangende regels bevatten
- het bestandstype van de tabellen moet hetzelfde zijn

> **!** Met de functie **VELDEN VERVANGEN** worden regels in de bestemmingstabel overschreven.Maak een back-up van de originele tabel, om gegevensverlies te voorkomen.

Voorbeeld

U hebt op een voorinstelapparaat de gereedschapslengte en gereedschapsradius van 10 nieuwe gereedschappen gemeten.Vervolgens genereert het voorinstelapparaat de gereedschapstabel TOOL_Import.T met 10 regels, dus 10 gereedschappen.

- Kopieer deze tabel van de externe gegevensdrager naar een willekeurige directory
- Kopieer de extern gemaakte tabel met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de TNC in 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
- Of als u op de softkey **VELDEN VERVANGEN** drukt, overschrijft de TNC in het bestand TOOL.T de 10 regels. De gegevens van de overige regels worden door de TNC niet gewijzigd.

Regels uit een tabel extraheren

In tabellen kunt u een of meer regels markeren en in een aparte tabel opslaan.

- Open de tabel waaruit u regels wilt kopiëren
- Selecteer met de pijltoetsen de eerste te kopiëren regel
- Druk op de softkey **ADD. FUNCT.**
- Druk op de softkey **MARKEREN**
- Markeer evt. nog meer regels
- Druk op de softkey **OPSLAAN ALS**
- Voer een tabelnaam in waarin de geselecteerde regels moeten worden opgeslagen

Directory kopiëren

- 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 geselecteerd
- Doeldirectory selecteren en met de **ENT**-toets of de softkey **OK** bevestigen: de TNC kopieert de geselecteerde directory, inclusief subdirectory's, naar de geselecteerde doeldirectory

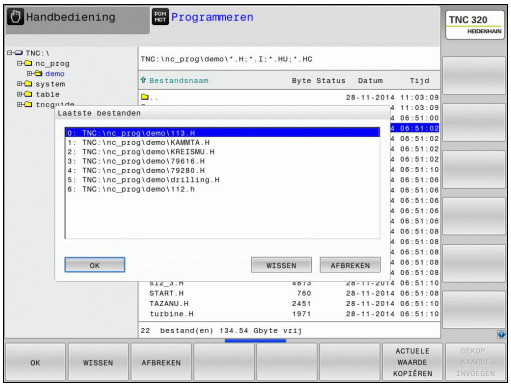
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen

LAATSTE BESTANDEN

- De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven: Softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken



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

↑ ↑

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

OK

- Bestand selecteren: softkey **OK** indrukken, of

ENT

- **ENT**-toets indrukken

> Met de softkey **ACTUELE WAARDE KOPIËREN** kunt u het pad van een gemarkeerd bestand kopiëren.Het gekopieerde pad kunt u later opnieuw gebruiken, bijv. bij een programma-oproep met de toets **PGM CALL**.

Bestand wissen

> **Let op: gegevensverlies mogelijk!**
> Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gewist

- Wisfunctie kiezen: Softkey **WISSEN** indrukken De TNC vraagt of het bestand echt gewist moeten worden
- Wissen bevestigen: softkey **OK** indrukken of
- Wissen afbreken: softkey **AFBREKEN** indrukken

Directory wissen

> **Let op: gegevensverlies mogelijk!**
> Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- Verplaats de cursor naar de directory die moet worden gewist

- Wisfunctie selecteren: Softkey **WISSEN** indrukken. De TNC vraagt of de directory met alle subdirectory's en bestanden echt moet worden gewist
- Wissen bevestigen: softkey **OK** indrukken, of
- Wissen afbreken: softkey **AFBREKEN** indrukken

Bestanden markeren

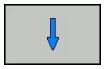
Softkey	Markeringsfunctie
BESTAND MARKEREN	Afzonderlijk bestand markeren
ALLE BESTANDEN MARKEREN	Alle bestanden in de directory markeren
MARK. OPHEFFEN	Markering voor afzonderlijk bestand opheffen
ALLE MARK. OPHEFFEN	Markering voor alle bestanden opheffen
KOP.MARK.	Alle gemarkeerde bestanden kopiëren

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

- Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

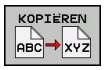
- Markeringsfuncties weergeven: softkey **MARKEREN** indrukken

- Bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken

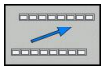


- Cursor naar volgend bestand verplaatsen. Werkt alleen met softkeys. Navigeer niet met de pijltoetsen!

- Nog een bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken etc.



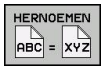
- Gemarkeerde bestanden kopiëren: Softkey **KOPIËREN** indrukken, of



- Gemarkeerde bestanden wissen: actieve softkey verlaten en vervolgens de softkey **WISSEN** indrukken, om gemarkeerde bestanden te wissen

Bestand hernoemen

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden hernoemd



- Functie voor het hernoemen selecteren
- Nieuwe bestandsnaam invoeren; het bestandstype kan niet worden gewijzigd
- Hernoemen uitvoeren: softkey **OK** of **ENT**-toets indrukken

Bestanden sorteren

- Kies de map waarin u de bestanden wilt sorteren

- Softkey **SORTEREN** selecteren
- Softkey met het desbetreffende weergavecriterium selecteren

Additionele functies

Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen

- Zet de cursor op het bestand dat moet worden beveiligd

- Additionele functies selecteren: softkey indrukken

- Bestandsbeveiliging activeren: softkey indrukken, het bestand krijgt het Protect-pictogram

- Bestandsbeveiliging opheffen: softkey indrukken

Editor selecteren

- Verplaats de cursor in het rechtervenster naar het bestand dat u wilt openen

- Additionele functies selecteren: softkey indrukken

- Keuze van de editor waarmee het geselecteerde bestand moet worden geopend: softkey indrukken
- Gewenste editor markeren
- Softkey **OK** indrukken, om het bestand te openen

USB-apparaat aansluiten/verwijderen

- Zet de cursor in het linkervenster

- Additionele functies selecteren: softkey indrukken
- Softkeybalk omschakelen

- USB-apparaat zoeken
- Om het USB-apparaat te verwijderen: zet de cursor in de directorystructuur op het USB-apparaat

- USB-apparaat verwijderen

Meer informatie: zie "USB-apparaten op de TNC", Bladzijde 126.

Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen

Met extra tools kunt u diverse, extern gemaakte bestandstypen op de TNC laten weergeven of bewerken.

Bestandstypen	Beschrijving
PDF-bestanden (pdf)	Bladzijde 116
Excel-tabellen (xls, csv)	Bladzijde 118
Internetbestanden (htm, html)	Bladzijde 119
Zip-archieven (zip)	Bladzijde 120
Tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. txt, ini)	Bladzijde 121
Videobestanden	Bladzijde 121
Grafische bestanden (bmp, gif, jpg, png)	Bladzijde 122

Wanneer u de bestanden vanaf de pc met TNCremo naar de besturing wilt verzenden, moet u de bestandsnaamextensies pdf, xls, zip, bmp gif, jpg en png hebben ingevoerd in de lijst met de binair te verzenden bestandstypen (menuoptie >**Extra** >**Configuratie** >**Modus** in TNCremo).

PDF-bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om PDF-bestanden direct op de TNC te openen:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het PDF-bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het PDF-bestand

ENT

- ENT-toets indrukken: de TNC opent het PDF-bestand met de extra tool **Documentviewer** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het PDF-bestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop.Meer informatie over de bediening van de **Documentviewer** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk om de **Documentviewer** af te sluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menu-item **Sluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Documentviewer** als volgt:

- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Documentviewer** opent het pulldown-menu **Bestand**

- Menu-item **Sluiten** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Excel-bestanden weergeven en bewerken

Ga als volgt te werk om Excel-bestanden met de bestandsextensie **xls**, **xlsx** of **csv** direct op de TNC te openen en te bewerken:

PGM MGT
- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het Excel-bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het Excel-bestand

ENT
- ENT-toets indrukken: de TNC opent het Excel-bestand met de extra tool **Gnumeric** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het Excel-bestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop.Meer informatie over de bediening van **Gnumeric** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk als u **Gnumeric** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menu-item **Sluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

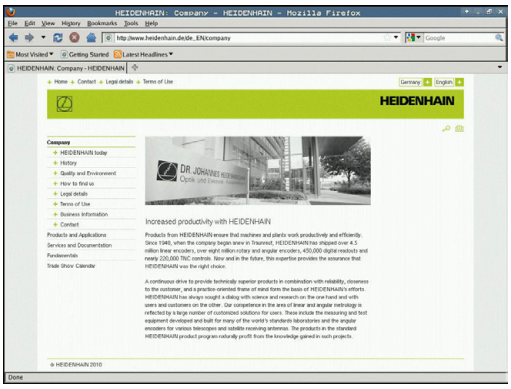
Als u geen muis gebruikt, sluit u de extra tool **Gnumeric** als volgt:

▷
- Softkey-omschakeltoets indrukken: de extra tool **Gnumeric** opent het pulldown-menu **Bestand**

↓ ENT
- Menu-item **Sluiten** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Internetbestanden weergeven

Ga als volgt te werk om internetbestanden met de bestandsextensie **htm** of **html** direct op de TNC te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het internetbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het internetbestand

ENT

- ENT-toets indrukken: de TNC opent het internetbestand met de extra tool **Mozilla Firefox** in een eigen applicatie

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het PDF-bestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

> Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop.Meer informatie over de bediening van **Mozilla Firefox** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk om **Mozilla Firefox** af te sluiten:

- Met de muis menu-item **File** selecteren
- Menu-item **Quit** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u **Mozilla Firefox** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: **Mozilla Firefox** opent het pulldown-menu **File**

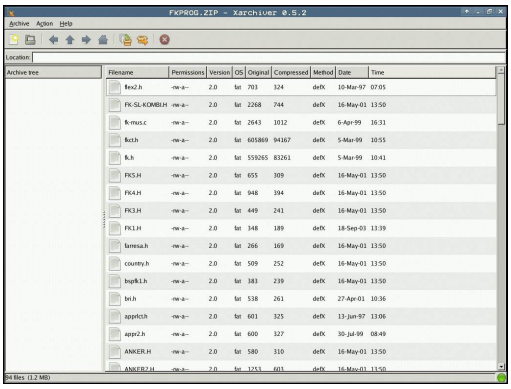
↓

ENT

- Menu-item **Quit** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Werken met zip-archieven

Ga als volgt te werk om zip-archieven met de bestandsextensie **zip** direct op de TNC te openen:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het archiefbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het archiefbestand

ENT

- ENT-toets indrukken: de TNC opent het archiefbestand met de extra tool **Xarchiver** in een eigen applicatie

Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het archiefbestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte schermtip voor de functie van de knop.Meer informatie over de bediening van **Xarchiver** vindt u onder **Help**.

Let erop dat de TNC bij het in- en uitpakken van NC-programma's en NC-tabellen geen conversie van binair naar ASCII of omgekeerd uitvoert. Bij de overdracht naar TNC-besturingen met andere softwareversies kunnen dergelijke bestanden mogelijk niet door de TNC worden gelezen.

Ga als volgt te werk als u **Xarchiver** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Archief** selecteren
- Menu-item **Afsluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de **Xarchiver** als volgt:

▷

- Softkey-omschakeltoets indrukken: de **Xarchiver** opent het pulldown-menu **Archief**

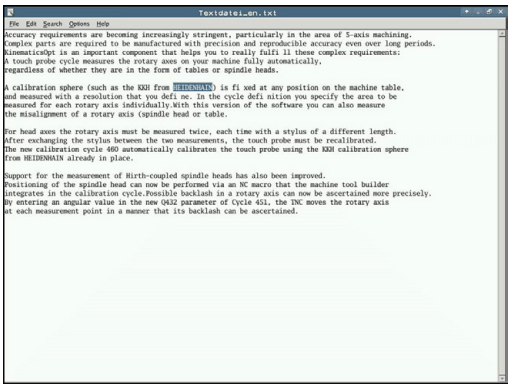
↓

ENT

- Menu-item **Afsluiten** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Tekstbestanden weergeven of bewerken

Om tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. met bestandsextensie **txt**) te openen en te bewerken, gebruikt u de interne teksteditor.Ga daarbij als volgt te werk:



PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Station en directory selecteren waarin het tekstbestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het tekstbestand

ENT

- ENT-toets indrukken: het tekstbestand wordt geopend met de interne teksteditor.

> Als alternatief kunt u ASCII-bestanden ook met de extra tool **Leafpad** openen.In **Leafpad** kunt u gebruikmaken van de bekende Windows-snelkoppelingen om teksten snel te bewerken (Ctrl +C, Ctrl+V,...).

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het tekstbestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

Ga als volgt te werk als u **Leafpad** wilt openen:

- Met de muis binnen de taakbalk het HEIDENHAIN-pictogram **Menu** selecteren
- In het pulldown-menu de menuopties **Tools** en **Leafpad** selecteren

Ga als volgt te werk als u **Leafpad** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menu-item **Afsluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Videobestanden tonen

> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.
> Raadpleeg uw machinehandboek!

Ga als volgt te werk om videobestanden direct op de TNC te openen:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het videobestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het videobestand

ENT

- ENT-toets indrukken: de TNC opent het videobestand in een eigen applicatie

Grafische bestanden weergeven

Ga als volgt te werk om grafische bestanden met de bestandsextensie bmp, gif, jpg of png direct op de TNC te openen:

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Directory selecteren waarin het grafische bestand is opgeslagen
- Zet de cursor op het grafische bestand

ENT

- ENT-toets indrukken: de TNC opent het grafische bestand met de extra tool **ristretto** in een eigen applicatie

> Met de toetscombinatie ALT+TAB kunt u op ieder moment terugschakelen naar de TNC-interface en het grafische bestand open laten staan.Als alternatief kunt u met een muisklik op het desbetreffende symbool in de taakbalk terugschakelen naar de TNC-interface.

> Meer informatie over de bediening van **ristretto** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk als u **ristretto** wilt afsluiten:

- Met de muis menu-item **Bestand** selecteren
- Menu-item **Afsluiten** selecteren: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Als u geen muis gebruikt, sluit u de extra tool **ristretto** als volgt:

▷

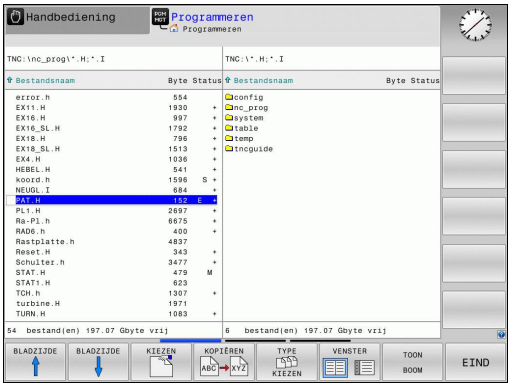
- Softkey-omschakeltoets indrukken: **ristretto** opent het pulldown-menu **Bestand**

↓

ENT

- Menu-item **Afsluiten** selecteren en met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC keert terug naar het bestandsbeheer

Bestandsoverdracht naar/van een extern opslagmedium



Voordat overdracht van gegevens naar een extern opslagmedium kan plaatsvinden, moet de data-interface worden ingesteld (zie "Data-interfaces instellen", Bladzijde 513).

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 selecteren: softkey **VENSTER** indrukken.

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

↑ ↓

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

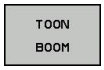
← →

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

3.4 Werken met bestandsbeheer

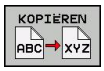
Wanneer er van de TNC naar de externe gegevensdrager moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het linkervenster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.

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 selecteren: Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Selecteer de gewenste directory met de pijltoetsen

- Gewenste bestand selecteren: softkey **TOON BESTANDEN** indrukken



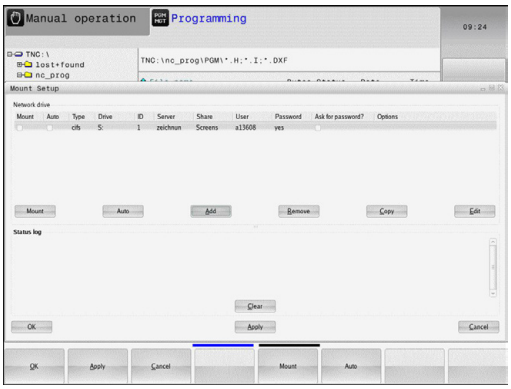
- Selecteer het gewenste bestand met de pijltoetsen
- Overdracht van één bestand: Softkey **KOPIËREN** indrukken

- Met softkey **OK** of met de **ENT**-toets bevestigen.De TNC toont een statusvenster dat u over de voortgang van het kopiëren informeert, of

- Gegevensoverdracht beëindigen: softkey **VENSTER** indrukken.De TNC toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer

De TNC op het netwerk

> Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, zie "Ethernet-interface ", Bladzijde 519.
>
> De TNC legt foutmeldingen tijdens netwerkbedrijf vast, zie "Ethernet-interface ", Bladzijde 519.



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

Netstation aansluiten en loskoppelen

PGM MGT

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

NETWERK

- Netwerkinstellingen selecteren: softkey **NETWERK** (tweede softkeybalk) indrukken.
- Netstations beheren: softkey **NETWERKVERBIND. DEFINIËR.** indrukken. De TNC toont in een venster mogelijke netstations waartoe u toegang hebt. Met de hieronder omschreven softkeys kunnen voor elk station de aansluitingen worden vastgelegd

Functie	Softkey
Netwerkverbinding tot stand brengen, de TNC markeert de kolom **Mount**, wanneer de verbinding actief is.	**Verbinden**
Netwerkverbinding beëindigen	**Verbreken**
Automatisch een netwerkverbinding tot stand brengen bij inschakeling van de TNC. De TNC markeert de kolom **Auto**, wanneer de verbinding automatisch tot stand wordt gebracht	**Auto**
Nieuwe netwerkverbinding instellen	**Toevoegen**
Bestaande netwerkverbinding verwijderen	**Verwijderen**
Netwerkverbinding kopiëren	**Kopiëren**
Netwerkverbinding bewerken	**Bewerken**
Statusvenster wissen	**Leegmaken**

USB-apparaten op de TNC

Let op: gegevensverlies mogelijk!
Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van programma's.

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**.

Als u een foutmelding bij het aansluiten van een USB-gegevensdrager krijgt, controleert u de instelling in de veiligheidssoftware SELinux. ("Veiligheidssoftware SELinux", Bladzijde 79)

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

In principe moeten alle USB-apparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen op de TNC kunnen worden aangesloten. Het kan onder bepaalde omstandigheden 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!

USB-apparaat verwijderen

Om een USB-apparaat te verwijderen, gaat u als volgt te werk:

- Bestandsbeheer selecteren: toets **PGM MGT** indrukken

- Met de pijltoets het linkervenster selecteren

- Met een pijltoets het te verwijderen USB-apparaat selecteren

- Softkeybalk doorschakelen

- Additionele functies selecteren

- Softkeybalk doorschakelen

- Functie voor het verwijderen van USB-apparaten selecteren: de TNC verwijdert het USB-apparaat uit de directorystructuur en meldt **Het USB-apparaat kan nu worden verwijderd**.
- USB-apparaat verwijderen

- Bestandsbeheer afsluiten

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

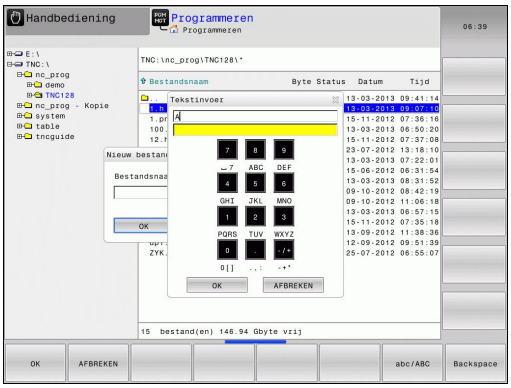
- Functie voor het opnieuw aansluiten van USB-apparaten selecteren

4

Programmeren: Programmeerondersteuning

4.1 Beeldschermtoetsenbord

Als u de compacte uitvoering (zonder lettertoetsenbord) van de TNC 320 gebruikt, kunt u letters en speciale tekens invoeren via het beeldschermtoetsenbord of via een pc-toetsenbord dat via de USB-aansluiting is aangesloten.



Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

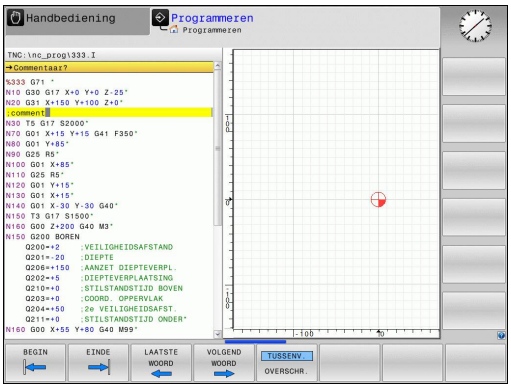
- Druk op de **GOTO**-toets wanneer u letters, bijv. voor een programma- of directorynaam, via het beeldschermtoetsenbord wilt invoeren
- De TNC opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de TNC met de bijbehorende letters wordt weergegeven
- De cursor kan naar het gewenste teken worden verplaatst door eventueel meermaals de desbetreffende toets in te drukken
- Wacht totdat de TNC het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, voordat u het volgende teken invoert
- Met de softkey **OK** de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

Met de softkey **ABC/ABC** kiest u hoofdletters of kleine letters.Wanneer uw machinefabrikant extra speciale tekens heeft gedefinieerd, kunt u deze met de softkey **SPECIALE TEKENS** oproepen en invoegen.Gebruik de softkey **BACKSPACE** als u afzonderlijke tekens wilt wissen.

4.2 Commentaar invoegen

Toepassing

U kunt in een bewerkingsprogramma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren resp. aanwijzingen te geven.



> Afhankelijk van de machineparameter **lineBreak** toont de TNC commentaar dat niet meer volledig op het beeldscherm kan worden weergegeven, in meerdere regels of het teken **>>** verschijnt op het beeldscherm.
>
> Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (**~**) zijn.

Commentaar in een eigen regel

- De regel selecteren waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- De programmeerdialoog met de toets **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord openen
- Commentaar invoeren en de regel met de toets **END** afsluiten

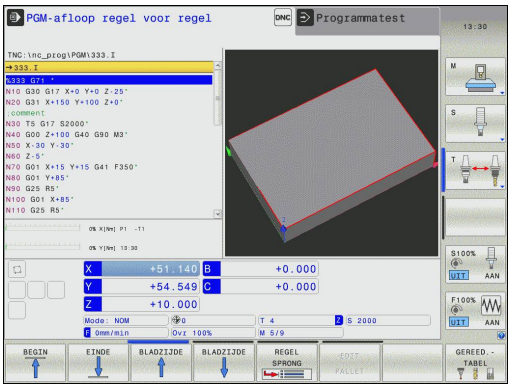
Functies bij het bewerken van het commentaar

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

4.3 Weergave van de NC-programma's

Syntaxis accentueren

De TNC geeft syntaxiselementen, afhankelijk van de betekenis, met verschillende kleuren weer. Door de kleuraccentuering zijn programma's beter leesbaar en overzichtelijker.



Kleuraccentuering van syntaxiselementen

Gebruik	Kleur
Standaardkleur	Zwart
Weergave van commentaar	Groen
Weergave van getalwaarden	Blauw
Regelnr.	Lila

Schuifbalk

Met de schuifbalk aan de rechterzijde van het programmavenster kunt u de beeldscherminhoud met de muis verschuiven.Bovendien kunt u door de grootte en positie van de schuifbalk conclusies trekken over de programmalengte en de cursorpositie.

4.4 Programma's structureren

Definitie, toepassingsmogelijkheid

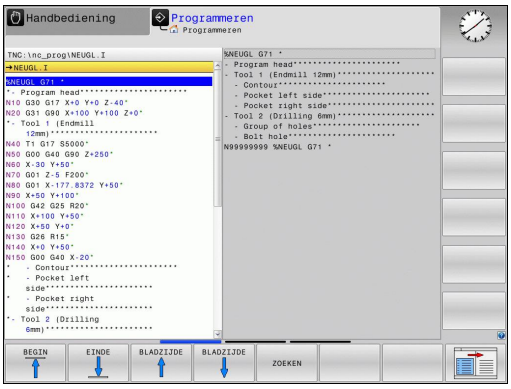
De TNC maakt het mogelijk bewerkingsprogramma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn teksten (max. 252 tekens) die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

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.

Structureringsregels kunnen bovendien in een apart venster worden weergegeven. Gebruik hiervoor de juiste beeldschermindeling.

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



Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster

- Structureringsvenster weergeven: beeldschermindeling **PROGRAMMA + STRUCT.** selecteren

- Het actieve venster wisselen: softkey **VENSTER WISSELEN** indrukken

Structureringsregel in het programmavenster invoegen

- Gewenste regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd

- Toets **SPEC FCT** drukken

- Softkey **PROGRAMMEERHULPMIDDELEN** indrukken

- Softkey **STRUCTURERING INVOEGEN** of toets * op het externe ASCII-toetsenbord indrukken
- Structureringstekst invoeren

- Eventueel structureringsdiepte met de softkey veranderen

Regels in structureringsvenster selecteren

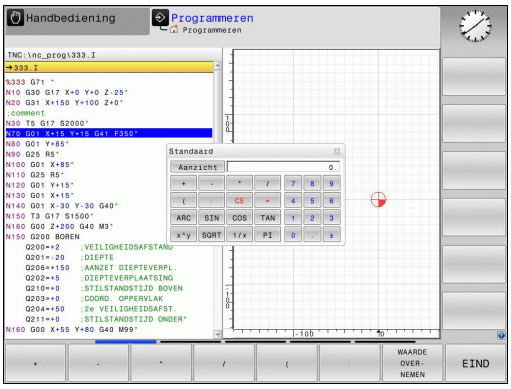
Als in het structureringsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

4.5 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 selecteren: verkort commando via softkey selecteren of via een extern lettertoetsenbord invoeren.



Rekenfunctie	Verkort commando (softkey)
Optellen	+
Aftrekken	–
Vermenigvuldigen	*
Delen	/
Berekeningen tussen haakjes	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Waarden machtsverheffen	X^Y
Vierkantswortel trekken	SQRT
Inversefunctie	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Waarde bij buffergeheugen optellen	M+
Waarde tijdelijk opslaan	MS
Buffergeheugen oproepen	MR
Buffergeheugen wissen	MC
Natuurlijk logaritme	LN
Logaritme	LOG
Exponentiële functie	e^x
Voorteken controleren	SGN
Absolute waarde vormen	ABS

4.5 De calculator

Rekenfunctie	Verkort commando (softkey)
Cijfers na de komma afbreken	INT
Cijfers voor de komma afbreken	FRAC
Modulogetal	MOD
Aanzicht selecteren	Aanzicht
Waarde wissen	CE
Maateenheid	MM of INCH
Hoekwaarde in boogmaat weergeven (standaard: hoekwaarde in graden)	RAD
Weergavewijze van getalwaarde selecteren	DEC (decimaal) of HEX (hexadecimaal)

Berekende waarde in het programma overnemen

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

U kunt ook waarden uit een programma in de calculator overnemen.Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE OPHALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de TNC de waarde uit het actieve invoerveld in de calculator over.

De calculator blijft ook na omschakeling naar een andere werkstand actief.Druk op de softkey **END** om de calculator af te sluiten.

Functies van de calculator

Softkey	Functie
ASWAARDEN	Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen
WAARDE OVER-NEMEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld overnemen
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Getalwaarde uit de calculator kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen
SNIJ-GEGEV. BEREK.	Snijgegevenscalculator openen
	Calculator in het midden positioneren

U kunt de calculator ook met de pijltoetsen van uw toetsenbord verschuiven. Als u een muis hebt aangesloten, kunt u de calculator ook daarmee positioneren.

4.6 Snijgegevenscalculator

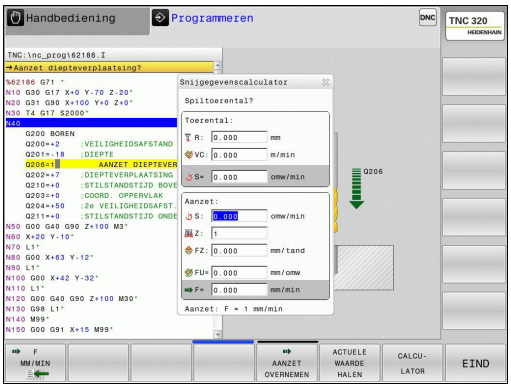
Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialoog overnemen.

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJGEGEVENSCALCULATOR**.De TNC toont de softkey, wanneer u:

- de calculator opent (toets **CALC**)
- het dialoogveld voor toerentalinvoer in de T-regel opent
- het dialoogveld voor invoer van de aanzet in verplaatsingsregels of cycli opent
- een aanzet in handbediening invoert (softkey F)
- een spiltoerental in Handbediening invoert (softkey S)

Afhankelijk van of u een toerental of een aanzet berekent, wordt de snijgegevenscalculator met verschillende invoervelden weergegeven:



Venster voor toerentalberekening:

Codeletter	Betekenis
R:	Gereedschapsradius (mm)
VC:	Snijsnelheid (m/min)
S=	Resultaat voor spiltoerental (omw/min)

Venster voor aanzetberekening:

Codeletter	Betekenis
S:	Spiltoerental (omw/min)
Z:	Aantal tanden op het gereedschap (n)
FZ:	Aanzet per tand (mm/tand)
FU:	Aanzet per omwenteling (mm/omw)
F=	Resultaat voor aanzet (mm/min)

U kunt de aanzet ook in de T-regel berekenen en in de daarop volgende verplaatsingsregels en cycli automatisch overnemen.Selecteer hiervoor bij de invoer van de aanzet in verplaatsingsregels of cycli de softkey F AUTO.De TNC gebruikt dan de in de T-regel gedefinieerde aanzet.Indien u de aanzet naderhand moet wijzigen, hoeft u alleen maar de aanzetwaarde in de T-regel aan te passen.

Functies in de snijgegevenscalculator:

Softkey	Functie
S U/MIN	Toerental uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
F MM/MIN	Aanzet uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
VC M/MIN	Snijsnelheid uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
FZ MM/ZAHN	Aanzet per tand uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
FU MM/U	Aanzet per omwenteling uit het invoerscherm van de snijgegevenscalculator in een geopend dialoogveld overnemen
GER.- RADIUS OVERNEMEN	Gereedschapsradius in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
TOERENTAL OVERNEMEN	Toerental uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
AANZET OVERNEMEN	Aanzet uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen

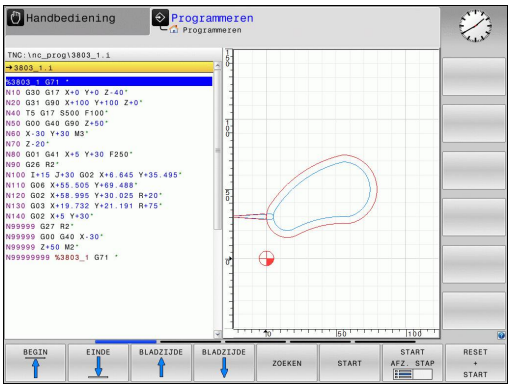
4.6 Snijgegevenscalculator

Softkey	Functie
AANZET OVERNEMEN	Aanzet per omwenteling uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
AANZET OVERNEMEN	Aanzet per tand uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Waarde uit het geopende dialoogveld in het invoerscherm van de snijgegevenscalculator overnemen
CALCU- LATOR	Omschakelen naar calculator
↓	Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven
✛	Snijgegevenscalculator in het midden positioneren
INCH	Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken
EIND	Snijgegevenscalculator afsluiten

4.7 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: beeldschermomschakeltoets en softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken

- Softkey **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** instellen.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**.

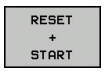
Wanneer **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** is ingesteld, houdt de TNC bij het maken van de 2D-lijngrafiek geen rekening met:

- Herhalingen van programmadelen
- Spronginstructies
- M-functies, zoals M2 of M30
- Cyclusoproepen

Gebruik het automatisch tekenen uitsluitend tijdens de contourprogrammering.

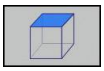
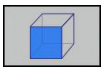
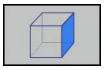
Een bestaand programma grafisch laten weergeven

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



- Grafisch weergeven: softkey **RESET + START** indrukken

Overige functies:

Softkey	Functie
	Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken
	Grafische programmeerweergave regelgewijs maken
	Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na **RESET + START** voltooien
	Grafische programmeerweergave stoppen.Deze softkey verschijnt alleen terwijl de TNC het programma grafisch weergeeft
	Bovenaanzicht selecteren
	Vooraanzicht selecteren
	Zijaanzicht selecteren

Regelnummers weergeven/verbergen

- Softkeybalk omschakelen

- Regelnummers weergeven: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **TONEN** instellen
- Regelnummers weglaten: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **WEGLATEN** iNSTELLEN

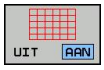
Grafische weergave wissen

- Softkeybalk omschakelen

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

Rasterlijnen weergeven

- Softkeybalk omschakelen

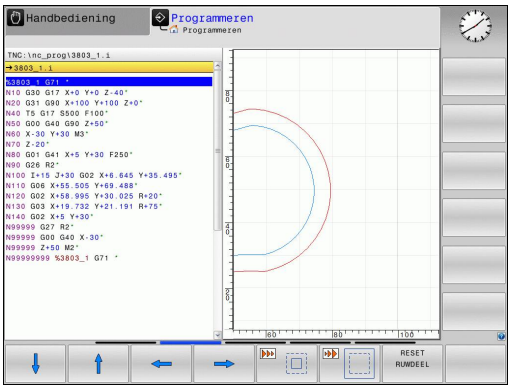


- Rasterlijnen weergeven: softkey **RASTERLIJNEN WEERGEVEN** indrukken

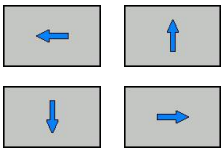
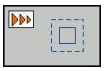
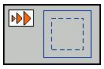
Vergroting of verkleining van een detail

U kunt zelf bepalen hoe de grafische weergave moet worden afgebeeld.

- Softkeybalk omschakelen (tweede balk, zie afbeelding)



U beschikt dan over de volgende functies:

Softkey	Functie
	Als u het detail wilt verschuiven, drukt u op de desbetreffende softkey
	Als u het detail wilt verkleinen, drukt u op de softkey
	Als u het detail wilt vergroten, drukt u op de softkey

Met de softkey **ONBEW. WERKST. TERUGZETTEN** wordt het oorspronkelijke detail hersteld.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop resp. het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen.Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren.Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC de weergave.
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.

4.8 Foutmeldingen

Fouten tonen

De TNC komt o.a. met foutmeldingen bij:

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

Een opgetreden fout wordt in de kopregel rood weergegeven. Daarbij worden lange en meerregelige foutmeldingen verkort weergegeven. De volledige informatie over alle actuele fouten vindt u in het foutvenster.

Indien bij wijze van uitzondering een "fout tijdens de gegevensverwerking" optreedt, opent de TNC automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd. Sluit het systeem af en start de TNC opnieuw.

De foutmelding in de kopregel wordt weergegeven totdat ze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit wordt vervangen.

Een foutmelding die het nummer van een programmaregel bevat, is door deze regel of een voorgaande regel veroorzaakt.

Foutvenster openen

ERR

- Druk op de toets **ERR**. De TNC toont het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer.

Foutvenster sluiten

EIND

- Druk op de softkey **EINDE**, of

ERR

- druk op de toets **ERR**. De TNC sluit het foutvenster.

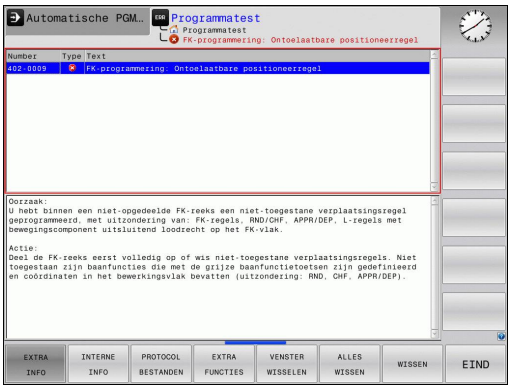
Uitgebreide foutmeldingen

De TNC toont mogelijke foutoorzaken en hoe de fout mogelijk kan worden gecorrigeerd:

- Foutvenster openen

EXTRA INFO

- Informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey .De TNC opent een venster met informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten
- Info verlaten: druk nogmaals op de softkey



Softkey INTERNE INFO

Via de softkey **INTERNE INFO** krijgt u informatie over de foutmelding die uitsluitend in geval van service van belang is.

- Foutvenster openen.

INTERNE INFO

- Detailinformatie over de foutmelding: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **INTERNE INFO**. De TNC opent een venster met interne informatie over de fout
- Details verlaten: druk nogmaals op de softkey **INTERNE INFO**.

Fout wissen

Fout buiten het foutvenster wissen

CE

- In de kopregel weergegeven fouten/aanwijzingen wissen: CE-toets indrukken

In sommige werkstanden (bijv. Editor) kunt u de CE-toets niet gebruiken voor het wissen van fouten, omdat de toets voor andere functies wordt gebruikt.

Fout wissen

- Foutvenster openen

WISSEN

- Afzonderlijke fouten wissen: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **WISSEN**.

ALLES WISSEN

- Alle fouten wissen: druk op de softkey **ALLE WISSEN**.

Als de foutoorzaak van een fout niet is gecorrigeerd, kan de fout niet worden gewist. In dat geval blijft de foutmelding bestaan.

Foutenprotocol

De TNC slaat opgetreden fouten en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een foutenprotocol. Het foutenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het foutenprotocol vol is, gebruikt de TNC een tweede bestand. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste foutenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de foutenhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUEEL BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

- Foutvenster openen.

PROTOCOL BESTANDEN

- Softkey **PROTOCOLBESTANDEN** indrukken.

FOUT PROTOCOL

- Foutenprotocol openen: Softkey **FOUTENPROTOCOL** indrukken.

VORIG BESTAND

- Indien nodig, het vorige foutenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken.

ACTUELE BESTAND

- Indien nodig, het huidige foutenprotocol instellen: softkey **HUIDIGE BESTAND** indrukken.

Het oudste item in het foutenbestand staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

Toetsenprotocol

De TNC slaat invoer via het toetsenbord en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een toetsenprotocol.Het toetsenprotocol heeft een beperkte capaciteit.Wanneer het toetsenprotocol vol is, dan wordt naar een tweede toetsenprotocol omgeschakeld.Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste toetsenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de invoerhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUEEL BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

- Softkey **PROTOCOLBESTANDEN** indrukken

- Toetsenprotocol openen: softkey **TOETSENPROTOCOL** indrukken

- Indien nodig, het vorige toetsenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken

- Indien nodig, het huidige toetsenprotocol instellen: softkey **HUIDIGE BESTAND** indrukken

De TNC slaat iedere toets die tijdens de bedieningsprocedure op het bedieningspaneel is ingedrukt, in een toetsenprotocol op. Het oudste item staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

Overzicht van toetsen en softkeys voor het bekijken van de logfiles

Softkey/ toetsen	Functie
BEGIN	Sprong naar begin van toetsenprotocol
EINDE	Sprong naar einde van toetsenprotocol
ACTUELE BESTAND	Huidige toetsenprotocol
VORIG BESTAND	Vorige toetsenprotocol
↑	Regel verder/terug
↓	
	Terug naar het hoofdmenu

Aanwijzingsteksten

Bij een bedieningsfout, bijv. bediening van een niet-toegestane toets of invoer van een waarde buiten het geldigheidsbereik, maakt de TNC u met een (groene) aanwijzingstekst in de kopregel op deze bedieningsfout attent. De TNC wist de aanwijzingstekst bij de volgende geldige invoer.

Servicebestanden opslaan

U kunt eventueel de "actuele situatie van de TNC" opslaan en deze ter beoordeling aan de servicetechnicus beschikbaar stellen. Daarbij wordt een groep servicebestanden opgeslagen (fouten- en toetsenprotocollen, evenals andere bestanden die informatie verschaffen over de actuele situatie van de machine en de bewerking).

Als u de functie "Servicebestanden opslaan" meerdere keren met dezelfde bestandsnaam uitvoert, wordt de eerder opgeslagen groep servicebestanden overschreven.Gebruik daarom een andere bestandsnaam bij het opnieuw uitvoeren van de functie.

Servicebestanden opslaan

- Foutvenster openen.

PROTOCOL BESTANDEN

- Softkey **PROTOCOLBESTANDEN** indrukken.

SERVICE-BESTANDEN OPSLAAN

- Softkey **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** indrukken: De TNC opent een apart venster waarin u een naam voor het servicebestand kunt invoeren.

OK

- Servicebestanden opslaan: softkey **OK** indrukken.

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.

HEIDENHAIN TNCguide

- Helpinformatie bij HEIDENHAIN-foutmeldingen oproepen

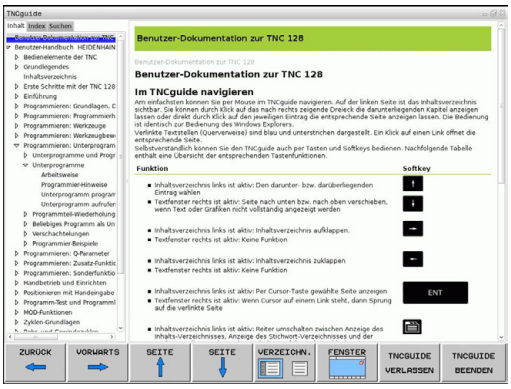
MACHINE-FABRIKANT

- Indien beschikbaar, helpinformatie voor machinespecifieke foutmeldingen oproepen

4.9 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing

> Voordat u de TNCguide kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden (zie "Huidige helpbestanden downloaden", Bladzijde 155).



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.

> 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 Cyclusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

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

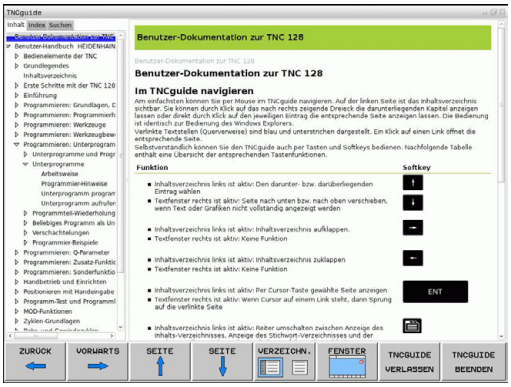
> Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen. Deze documenten staan dan als afzonderlijk boek in het bestand **main.chm**.

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
- Door met de muisknop op softkeys te klikken, wanneer u eerst hebt geklikt op het helpsymbool dat rechtsonder op het beeldscherm wordt getoond
- Een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheerDe TNC kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen 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 de systeemintern gedefinieerde standaardbrowser.

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 selecteren waarin de gewenste softkey is weergegeven
- Met de muis op het helpsymbool klikken dat door de TNC direct rechts in softkeybalk wordt weergegeven. De muiscursor verandert nu in een vraagteken
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functie verklaard wilt hebben. De TNC opent nu de TNCguide. Wanneer er voor de door u geselecteerde 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
- Het gewenste woord markeren
- 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 linkerkant ziet u de inhoudsopgave.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 hetzelfde als bij de Windows Explorer.

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

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

Softkey	Functie
↑ ↓	■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder resp. daarboven liggende item selecteren ■ Tekstvenster rechts is actief: pagina naar onderen resp. naar boven verschuiven, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt
→	■ Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen. ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie
←	■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie
ENT	■ Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven ■ Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, spring dan naar de gelinkte pagina
	■ 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 selecteren ■ Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen
TERUG ←	Laatst getoonde pagina selecteren
VERDER →	Verder bladeren, wanneer u de functie 'Laatst getoonde pagina selecteren' meermaals hebt gebruikt
BLADZIJDE ↑	Eén pagina terugbladeren

Softkey	Functie
BLADZIJDE	Eén pagina verderbladeren
DIRECTORY	Inhoudsopgave weergeven/verbergen
VENSTER	Wisselen tussen weergave van volledige en gedeeltelijke afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van het oppervlak van de TNC
TNCGUIDE VERLATEN	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 AFSLUITEN	TNCguide sluiten

Trefwoordenregister

De belangrijkste trefwoorden zijn in het trefwoordenregister (tabblad **Index**) opgenomen en kunnen met een muisklik of met de pijltoetsen direct worden geselecteerd.

Het linkervenster is actief.

- Tabblad **Index** selecteren
- 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** selecteren
- 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 de spatiebalk te selecteren en er vervolgens op te drukken), doorzoekt de TNC niet de complete tekst maar slechts alle titels.

Huidige helpbestanden downloaden

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

- Documentatie / informatief
- Gebruikersdocumentatie
- TNCguide
- Gewenste taal selecteren
- TNC-besturingen
- Serie, bijv. TNC 300
- Gewenste NC-softwarenummer, bijv.TNC 320 (77185x-01)
- In de tabel **Online-Help (TNCguide)** de gewenste taalversie selecteren
- 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 TNCremo naar de TNC verzendt, moet u in menu-item **Extra** >**Configuratie** >**Modus** >**Overdracht in de binaire modus** de bestandsextensie **.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	**TNC:\tncguide\sl**
Noors	**TNC:\tncguide\no**
Slowaaks	**TNC:\tncguide\sk**
Koreaans	**TNC:\tncguide\kr**
Turks	**TNC:\tncguide\tr**
Roemeens	**TNC:\tncguide\ro**

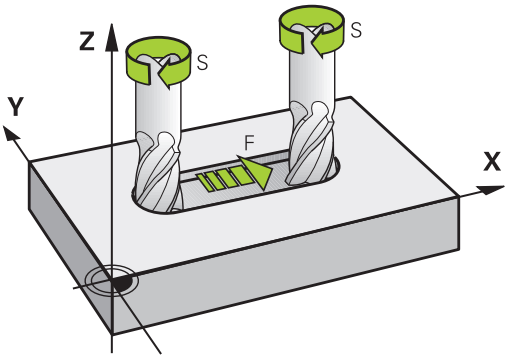
5

Programmeren: gereedschappen

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

De aanzet **F** is de snelheid waarmee het gereedschapsmiddelpunt zich op zijn baan verplaatst.De maximale aanzet kan voor elke machine-as verschillend zijn en wordt door machineparameters vastgelegd.



Invoer

De aanzet kan in de **T**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren", Bladzijde 94). In millimeter-programma's moet de aanzet **F** in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

IJlgang

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

> Om in ijlgang van de machine te verplaatsen, kunt u ook de desbetreffende getalwaarde, bijv. **G01 F30000** programmeren.Deze ijlgang werkt, in tegenstelling tot **G00** niet slechts 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.**G00** geldt alleen voor de regel waarin hij geprogrammeerd werd.Na de regel met **G00** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan de aanzet worden veranderd met de aanzet-potentiometer F voor de aanzet.

Spiltoerental S

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

Geprogrammeerde verandering

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

S

- Spiltoerental programmeren: toets **S** op het lettertoetsenbord indrukken
- Nieuw spiltoerental invoeren

Verandering tijdens de programma-afloop

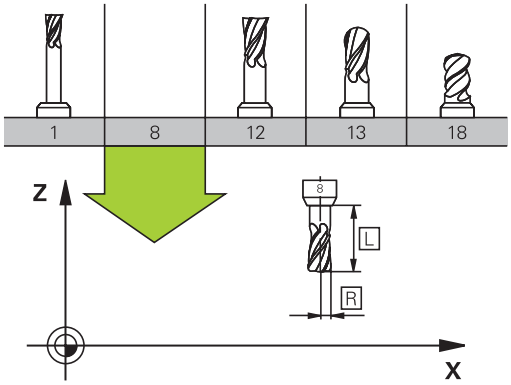
Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

5.2 Gereedschapsgegevens

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

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

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



Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767.Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden toegekend.Gereedschapsnamen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.

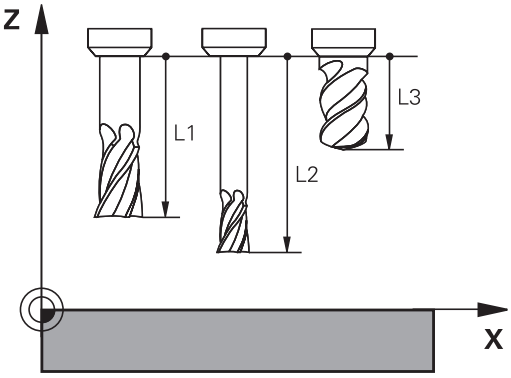
Toegestane tekens: # $ % & , - .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Verboden tekens: <spaties> !“ ‘ ( ) * + : ; < = > ?[/] ^ ` a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

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

Gereedschapslengte L

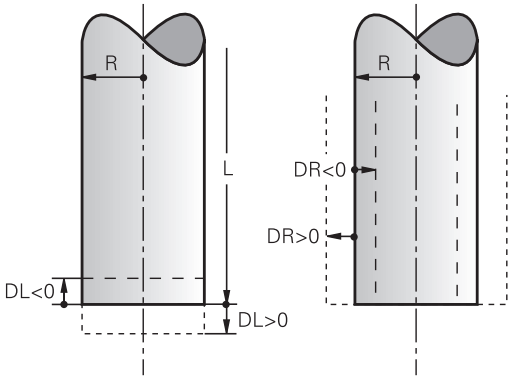
De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd.De TNC heeft voor veel functies in combinatie met een meerassige bewerking absoluut de totale gereedschapslengte nodig.



Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.

Deltawaarden voor lengten en radiussen



Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**, **DR2**>0).Bij een bewerking met overmaat wordt de waarde voor de overmaat bij het programmeren van de gereedschapsoproep met T ingevoerd.

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

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

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

Deltawaarden uit de gereedschapstabel beïnvloeden de grafische weergave van de afnamesimulatie.

Deltawaarden uit de **T**-regel beïnvloeden de digitale uitlezing afhankelijk van machineparameter **progToolCallDL**.

Gereedschapsgegevens in het programma invoeren

De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **G99**-functie.Raadpleeg uw machinehandboek!

Nummer, lengte en radius voor een bepaald gereedschap worden in het bewerkingsprogramma één keer in een **G99**-regel vastgelegd:

- Gereedschapsdefinitie selecteren: toets **TOOL DEF** indrukken

TOOL DEF

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

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

Voorbeeld

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 32767 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden.Raadpleeg ook de bewerkingsfuncties verderop in dit hoofdstuk.Om voor een gereedschap verschillende correctiegegevens te kunnen invoeren (gereedschapsnummer indexeren), voegt u een regel in en breidt u het gereedschapsnummer uit met een punt en een cijfer van 1 t/m 9 (bijv.**T 5.2**).

De gereedschapstabellen moeten worden gebruikt, wanneer

- wanneer u geïndexeerd gereedschap, bijv. getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, wilt gebruiken
- de machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- met de bewerkingscyclus G122 moet worden nageruimd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering, cyclus RUIMEN)
- met de bewerkingscycli 251 t/m 254 moet worden gewerkt (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering, cycli 251 t/m 254)

Wanneer u nog meer gereedschapstabellen wilt maken of beheren, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

In tabellen kunt u met de toets "Beeldschermindeling" tabelweergave of invoerschermweergave selecteren.

U kunt de weergave van de gereedschapstabel ook wijzigen wanneer u de gereedschapstabel opent.

Gereedschapstabel: standaard gereedschapsgegevens

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 32 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties)	**Gereedschapsnaam?**
L	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L	**Gereedschapslengte?**
R	Correctiewaarde voor de gereedschapsradius R	**Gereedschapsradius?**
R2	Gereedschapsradius R2 voor hoekradiusfrees (alleen voor driedimensionale radiuscorrectie of grafische weergave van de bewerking met radiusfrees)	**Gereedschapradius 2?**
DL	Deltawaarde gereedschapslengte L	**Overmaat gereedschapslengte?**
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R	**Overmaat gereedschapsradius?**
DR2	Deltawaarde gereedschapsradius R2	**Overmaat gereedschapsradius 2?**
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	**Maximale insteekhoek?**
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (**TL**: voor **T**ool **L**ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	**Gereedschap geblokkeerd? Ja=ENT/Nee=NO ENT**
RT	Nummer zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (**RT**: voor **R**eplacement **T**ool = Engels voor reservegereedschap); zie ook **TIME2**) Leeg veld of invoer **0** betekent dat er geen zustergereedschap is gedefinieerd.	**Zustergereedschap?**
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	**Maximale 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**)	**Max. 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?**

Afk.	Invoer	Dialoog
TYPE	Gereedschapstype: ENT-toets indrukken om het veld te bewerken. Met de toets GOTO wordt een venster geopend waarin u het gereedschapstype kunt selecteren.U kunt gereedschapstypen toekennen om het weergavefilter zo in te stellen dat alleen het gekozen type in de tabel zichtbaar is	**Gereedschapstype?**
DOC	Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 32 tekens)	**Gereedschapscommentaar?**
PLC	Informatie over dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden	**PLC-status?**
LCUTS	Lengte van het gereedschap voor cyclus 22	**Lengte snijkant in gereedschapsas?**
PTYPE	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd.Raadpleeg de machinedocumentatie	**Gereedsch.type voor plaatstabel?**
NMAX	Begrenzing van het spiltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging via potentiometers wordt bewaakt. Functie niet actief: **-** invoeren. **Invoerbereik**: 0 t/m +999999, 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** gedefinieerd is, trekt de TNC het gereedschap van de contour terug, wanneer deze functie in het NC-programma met M148 geactiveerd is, zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Bladzijde 361	**Vrijzetten toegestaan? Ja=ENT/Nee=NOENT**
TP_NO	Verwijzing naar het nummer van het tastsysteem in de tastsysteemtabel	**Nummer van tastsysteem**
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**
PITCH	Spoed van het gereedschap.Wordt gebruikt door de cycli voor schroefdraad tappen (cyclus 206, cyclus 207 en cyclus 209).Een positief voorteken komt overeen met rechtse schroefdraad	**Gereedschap spoed?**
LAST_USE	Datum en tijdstip waarop de TNC het gereedschap de laatste keer met **TOOL CALL** heeft ingespannen	**Datum/tijdstip laatste GS-oproep**

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

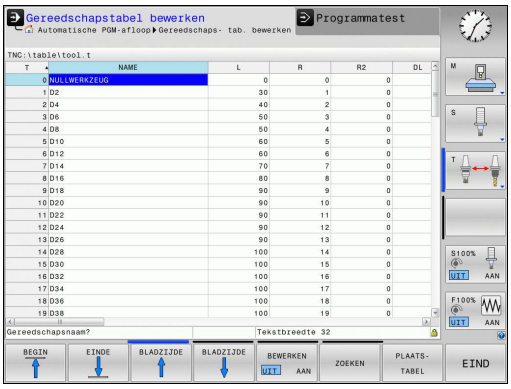
Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting: zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

Afk.	Invoer	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 99 snijkanten)	**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? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	Radiusmeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap.Instelling vooraf: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius)	**Gereedschapsverstelling: radius?**
L-OFFS	Lengtemeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van **offsetToolAxis** tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap.Vooraf ingestelde waarde: 0	**Gereedschapsverstelling lengte?**
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte **L** voor vaststellen breuk.Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**).Invoerbereik: 0 t/m 3,2767 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?**

Gereedschapstabellen bewerken

De voor de programma-afloop geldende gereedschapstabel heeft de bestandsnaam TOOL.T en moet in de directory **TNC:\table** opgeslagen zijn.

Gereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor de programmatest worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie .T.Voor de werkstanden **Programmatest** en **Programmeren** gebruikt de TNC standaard ook de gereedschapstabel TOOL.T.Als u wilt bewerken, drukt u in de werkstand **Programmatest** op de softkey **GEREEDSCHAPSTABEL**.



Gereedschapstabel TOOL.T openen:

- Willekeurige machinewerkstand selecteren

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.-TABEL** indrukken

- Softkey **BEWERKEN** op **AAN** zetten

Alleen bepaalde gereedschapstypen weergeven (filterinstelling)

- Softkey **TABELFILTER** indrukken (vierde softkeybalk)
- Gewenste gereedschapstype met softkey selecteren: de TNC toont alleen de gereedschappen van het geselecteerde type
- Filter weer opheffen: softkey **ALLE TON.** indrukken

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

Kolommen van de gereedschapstabel verbergen of sorteren

U kunt de weergave van de gereedschapstabel naar eigen wens aanpassen.Kolommen die niet moeten worden weergegeven, kunt u gewoon verbergen:

- softkey **KOLOMMEN SORTEREN/VERBERGEN** indrukken (vierde softkeybalk)
- Gewenste kolomnaam met de pijltoets selecteren
- Softkey **KOLOM VERBERGEN** indrukken om deze kolom uit de tabelweergave te verwijderen

U kunt ook de volgorde wijzigen waarin de tabelkolommen worden weergegeven:

- Via het dialoogveld **Verplaatsen vóór**: kunt u de volgorde wijzigen waarin de tabelkolommen worden weergegeven. Het in **Getoonde kolommen** gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met het TNC-toetsenbord. Navigeren met het TNC-toetsenbord:

- Druk op de navigatietoetsen om naar de invoervelden te springen.Binnen een invoerveld kunt u met de pijltoetsen navigeren.Uitklapbare menu's opent u met de toets **GOTO**.

Met de functie **Aantal kolommen fixeren** kunt u vastleggen hoe veel kolommen (0-3) aan de linker beeldschermrand worden gefixeerd. Deze kolommen worden ook getoond wanneer u in de tabel naar rechts navigeert.

Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- Werkstand **Programmeren** selecteren

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Selecteer 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 vindt u in de onderstaande tabel.

Softkey	Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen
BEGIN	Begin van de tabel selecteren
EINDE	Einde van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
ZOEKEN	Tekst of getal zoeken
BEGIN REGEL	Sprong naar het begin van de regel
EINDE REGEL	Sprong naar het einde van de regel
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Oplichtend veld kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerd veld invoegen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels (gereedschappen) aan tabeleinde toevoegen
REGEL TUSSENV.	Regel met een in te voeren gereedschapsnummer invoegen
REGELS WISSEN	Actuele regel (gereedschap) wissen
SORTEREN	Gereedschappen op de inhoud van een selecteerbare kolom sorteren

Softkey	Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen
BOOR	Alle boren in de gereedschapstabel weergeven
FREZEN	Alle frezen in de gereedschapstabel weergeven
SCHR.DR. TAP/ -FREES	Alle draadtappen/draadfrezen in de gereedschapstabel weergeven
TAST- SYSTEEM	Alle tasters in de gereedschapstabel weergeven

Willekeurige andere gereedschapstabel verlaten

- Bestandsbeheer oproepen en een bestand van een ander type selecteren, bijv. een bewerkingsprogramma

Gereedschapstabellen importeren

De machinefabrikant kan de functie **TABEL IMPORTEREN** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer u een gereedschapstabel van een iTNC 530 uitleest en op een TNC 320 inleest, moet u formaat en inhoud aanpassen voordat u de gereedschapstabel kunt gebruiken.Op de TNC 320 kunt u de aanpassing van de gereedschapstabel gemakkelijk met de functie **TABEL IMPORTEREN** uitvoeren.De TNC converteert de inhoud van de ingelezen gereedschapstabel naar een voor de TNC 320 geldig formaat en slaat de wijzigingen in het geselecteerde bestand op.Ga daarbij als volgt te werk:

- Sla de gereedschapstabel van de iTNC 530 op in de directory **TNC:\table**
- Selecteer de werkstand **Programmeren**
- Selecteer bestandsbeheer: toets **PGM MGT** indrukken
- Plaats de cursor op de gereedschapstabel die u wilt importeren
- Selecteer de softkey **ADDITIONELE FUNCTIES**.
- schakel de softkeybalk om
- Softkey **TABEL IMPORTEREN** selecteren: de TNC vraagt of de geselecteerde gereedschapstabel moet worden overschreven
- Bestand niet overschrijven: softkey **AFBREKEN** indrukken of
- Bestand overschrijven: softkey **OK** indrukken
- Open de geconverteerde tabel en controleer de inhoud

In de gereedschapstabel zijn in de kolom **Naam** de volgende tekens toegestaan: # $ % & , - .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
De TNC verandert een komma in de gereedschapsnaam bij het importeren in een punt.

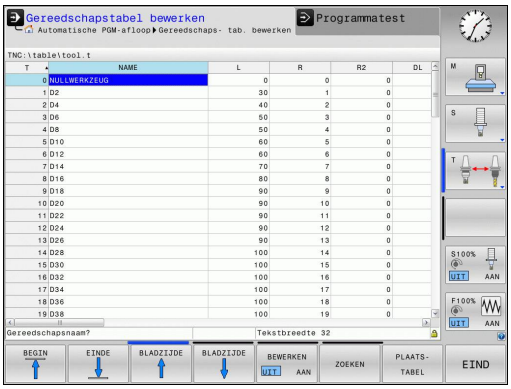
De TNC overschrijft de geselecteerde gereedschapstabel bij het uitvoeren van de functie **TABEL IMPORTEREN**.Maak vóór het importeren een back-up van uw originele gereedschapstabel, om gegevensverlies te voorkomen!

Hoe gereedschapstabellen via het TNC-bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder "Bestandsbeheer" (zie "Tabel kopiëren", Bladzijde 110).

Bij het importeren van gereedschapstabellen van de iTNC 530 worden alle beschikbare gereedschapstypes met het bijbehorende gereedschapstype geïmporteerd.Niet-beschikbare gereedschapstypes worden als type 0 (MILL) geïmporteerd.Controleer de gereedschapstabel na het importeren.

Plaatstabel voor gereedschapswisselaar

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



U hebt een plaatstabel nodig voor de automatische gereedschapswissel. In de plaatstabel beheert u de bezetting van uw gereedschapswisselaar. De plaatstabel staat in de directory **TNC:\TABLE**. De machinefabrikant kan de naam, het pad en de inhoud van de plaatstabel aanpassen. Indien gewenst, kunt u ook verschillende weergaven selecteren via softkeys in het menu **TABELFILTER**.

Plaatstabel in een werkstand Programma-afloop bewerken

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.-TABEL** indrukken

- Plaatstabel selecteren: Softkey **PLAATSTABEL** selecteren

- 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 selecteren

PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen
- Keuze van bestandstypen weergeven: softkey **ALLE TON.** indrukken
- Selecteer 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?**
RSV	Plaatsreservering voor matrixwisselaar	**Plaats reserv.: Ja = ENT/Nee = NOENT**
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**
DOC	Weergave van commentaar met betrekking tot gereedschap TOOL.T	-
PLC	Overdracht van informatie betreffende deze gereedschapsplaats naar de PLC	**PLC-status?**
P1 ... P5	Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Waarde?**
PTYPE	Gereedschapstype. Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg de machinedocumentatie	**Gereedschapstype voor plaatstabel?**
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?**

Softkey	Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen
BEGIN	Begin van de tabel selecteren
EINDE	Einde van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
RESET PLAATS-TABEL	Plaatstabel terugzetten
RESET KOLOM T	Kolom gereedschapsnummer T terugzetten
BEGIN REGEL	Sprong naar begin van de regel
EINDE REGEL	Sprong naar einde van de regel
SIMULATIE GEREEDSCH WISSEL	Gereedschapswissel simuleren
KIEZEN	Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren: de TNC toont de inhoud van de gereedschapstabel.Met de pijltoetsen het gereedschap selecteren, met de softkey **OK** in de plaatstabel overnemen
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken
SORTEREN	Weergave sorteren

De machinefabrikant legt de functie, eigenschappen en benaming van de diverse weergavefilters vast. Raadpleeg uw machinehandboek!

Gereedschapsgegevens oproepen

Een gereedschapsoproep **T** in het bewerkingsprogramma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

- Gereedschapsoproep met toets **TOOL CALL** selecteren

TOOL CALL

- **Gereedschapsnummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren.Het gereedschap hebt u vooraf in een **G99**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd.Met de softkey **GEREEDSCHAPSNAAM** kunt u een naam invoeren, met de softkey **QS** voert u een stringparameter in.Een gereedschapsnaam wordt door de TNC automatisch tussen aanhalingstekens gezet.Aan een stringparameter moet u eerst een gereedschapsnaam toewijzen.De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL.T.Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, voert u de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimale punt ook in.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
- **Spilas parallel X/Y/Z**: Gereedschapsas invoeren
- **Spiltoerental S**: Spiltoerental S in omwentelingen per minuut (omw/min) invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey **VC**
- **Aanzet F**: aanzet **F** in millimeter per minuut (mm/min) invoeren.De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een **T**-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

Wanneer u het aparte venster voor de gereedschapsselectie opent, markeert de TNC alle in het gereedschapsmagazijn beschikbare gereedschappen groen.

U kunt in het aparte venster ook gereedschap zoeken.Druk hiervoor op **GOTO** of de softkey **ZOEKEN** en voer het gereedschapsnummer of de gereedschapsnaam in.Met de softkey **OK** kunt u de tekst in de dialoog overnemen.

Voorbeeld: gereedschapsoproep

Opgeroepen wordt gereedschap nummer 5 in de gereedschapsas Z met het spiltoerental 2500 omw/min en een aanzet van 350 mm/min.De overmaat voor de gereedschapslengte en de gereedschapsradius 2 is 0,2 resp. 0,05 mm, en de ondermaat voor de gereedschapsradius 1 mm.

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

De **D** voor **L**, **R** en **R2** staat voor deltawaarde.

Voorselectie van gereedschappen

De voorselectie van gereedschappen met **G51** is een machineafhankelijke functie.Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Gereedschapswissel

Automatische gereedschapswissel

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

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

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101

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

De TNC kan na het verstrijken van een ingestelde standtijd automatisch een zustergereedschap inspannen en daarmee de bewerking voortzetten.Activeer hiervoor de additionele functie **M101**.U kunt de werking van **M101** d.m.v. **M102** weer opheffen.

In de gereedschapstabel voert u in de kolom **TIME2** de standtijd van het gereedschap in, waarna de bewerking met een zustergereedschap moet worden voortgezet.De TNC voert in de kolom **CUR_TIME** telkens de actuele standtijd van het gereedschap in.Als de actuele standtijd de in de kolom **TIME2** ingevoerde waarde overschrijdt, wordt uiterlijk één minuut na het verstrijken van de standtijd, op de eerst mogelijke plaats in het programma een zustergereedschap ingespannen.De wissel vindt pas plaats nadat de NC-regel is beëindigd.

De TNC voert de automatische gereedschapswissel op een geschikte plaats in het programma uit. De automatische gereedschapswissel wordt niet uitgevoerd:

- gedurende de tijd dat er bewerkingscycli worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat een radiuscorrectie (**G41**/**G42**) actief is
- direct na een functie voor benaderen **APPR**
- direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
- direct vóór en na **G24** en **G25**
- gedurende de tijd dat er macro's worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat er een gereedschapswissel wordt uitgevoerd
- direct na een **T**-regel of **G99**
- gedurende de tijd dat er SL-cycli worden uitgevoerd

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

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

Door het controleren van de standtijd of het berekenen van de automatische gereedschapswissel kan de bewerkingstijd, afhankelijk van het NC-programma, langer zijn. Hierop kunt u met het optionele invoerelement **BT** (Block Tolerance) invloed uitoefenen.

Wanneer u de functie **M101** invoert, zet de TNC de dialoog voort met de vraag naar **BT**.Hier definieert u het aantal NC-regels (1 - 100) waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd.De daaruit volgende vertragingstijd voor de gereedschapswissel is afhankelijk van de inhoud van de NC-regels (bijv. aanzet, baantraject).Wanneer u **BT** niet definieert, gebruikt de TNC de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.

Hoe verder u de waarde **BT** verhoogt, des te minder zal de invloed zijn van een eventuele verlenging van de looptijd door **M101**. Houd er rekening mee dat de automatische gereedschapswissel daardoor later wordt uitgevoerd!

Om een geschikte uitgangswaarde voor **BT** te berekenen, gebruikt u de formule **BT = 10: gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden**. Rond een oneven resultaat af. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.

Wanneer u de actuele standtijd van een gereedschap wilt terugzetten (bijv. na het wisselen van de snijplaten), voert u in de kolom CUR_TIME de waarde 0 in.

Gereedschapsgebruiktest

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

Om een Gereedschapsgebruiktest te kunnen uitvoeren, moeten bestanden GS-gebruik worden gegenereerd, zie Bladzijde 508

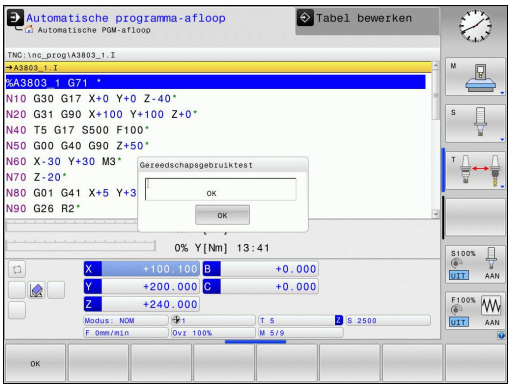
Het te testen NC-programma moet in de werkstand **Programmatest** volledig gesimuleerd of in de werkstanden **Automatische programma-afloop / Programma-afloop regel voor regel** volledig worden afgewerkt.

Gereedschapsgebruiktest toepassen

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

De TNC geeft, nadat u de softkey **GEREEDSCHAPSGEBRUIKTEST** hebt geactiveerd, het resultaat van de gebruiktest in een apart venster weer. Apart venster met de ENT-toets sluiten.

De TNC slaat de gebruiksduur van het gereedschap in een apart bestand met de extensie **pgmname.I.T.DEP**.Dit bestand is alleen zichtbaar wanneer de machineparameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** op **MANUAL** is ingesteld.Het gemaakte bestand GS-gebruik bevat de volgende informatie:



Kolom	Betekenis
TOKEN	■ **TOOL**: gebruiksduur van gereedschap per **TOOL CALL**. De items zijn in chronologische volgorde gerangschikt ■ **TTOTAL**: totale gebruiksduur van een gereedschap ■ **STOTAL**: oproep van een subprogramma; 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 (aanzettijd 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 gewisseld)
IDX	Gereedschapsindex
NAAM	Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel
TIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (aanzetduur zonder ijlgangbewegingen)

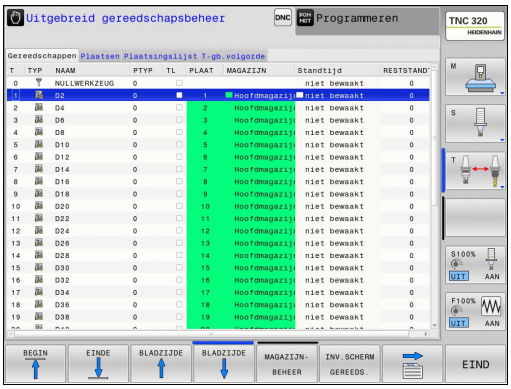
Kolom	Betekenis
WTIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (totale gebruiksduur tussen twee gereedschapswissels)
RAD	**Gereedschapsradius R** + **Overmaat gereedschapsradius DR** uit de gereedschapstabel.Eenheid is mm
BLOCK	Regelnummer waarin de **TOOL CALL**-regel is geprogrammeerd
PATH	■ **TOKEN**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

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

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

Gereedschapsbeheer (optie #93)

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



Via Gereedschapsbeheer 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 plaatsingslijst van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Programmaspecifieke gebruiksvolgorde van alle gereedschappen ter beschikking stellen
- Kopiëren en invoegen van alle gereedschapsgegevens die bij een gereedschap behoren
- Grafische weergave van het gereedschapstype in de tabelweergave en in het detailaanzicht voor een beter overzicht van de beschikbare gereedschapstypen

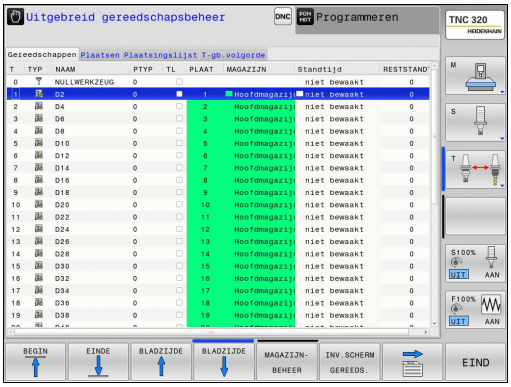
Beschikbare gereedschapstypes

Pictogram	Gereedschapstype
	Niet gedefinieerd,****
	Freesgereedschap,MILL
	Boor,DRILL
	Schroefdraadtap,TAP
	NC-aanboorbeitel,CENT
	Draaigereedschap,TURN
	Meettaster,TCHP
	Ruimer,REAM
	Soevereinboor,CSINK
	Penboor,TSINK
	Boring tool,BOR
	Back boring tool,BCKBOR
	Thread mill,GF
	Thread mill w/ countersink,GSF
	Thread mill w/ single thread,EP
	Thread mill w/ indxbl insert,WSP
	Thread milling drill,BGF
	Circular thread mill,ZBGF
	Voorbewerkingsfrees,MILL_R
	Nabewerkingsfrees,MILL_F
	Voor-/nabewerkingsfrees,MILL_RF
	Frees, bodemnabewerking,MILL_FD

Pictogram	Gereedschapstype
	Frees, zijkantnabewerk.,MILL_FS
	Kopfrees,MILL_FACE

Gereedschapsbeheer oproepen

Het oproepen van het gereedschapsbeheer kan afwijken van de hieronder beschreven wijze. Raadpleeg uw machinehandboek!



GEREED.-TABEL

- Gereedschapstabel selecteren: softkey **GEREED.-TABEL** indrukken

▷

- Softkeybalk doorschakelen

GER.-BEHEER

- Softkey **GER.BEHEER** selecteren: de TNC gaat naar de nieuwe tabelweergave (zie afbeelding rechts)

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

- **Gereedschappen**: gereedschapsspecifieke gegevens
- **Plaatsen**: plaatsspecifieke gegevens
- **Plaatsingslijst**: met alle gereedschappen van het NC-programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", Bladzijde 177)
- **T-gebruiksvolgorde**: lijst met de volgorde van alle gereedschappen die worden ingespannen in het programma dat in de werkstand Programma-afloop is geselecteerd (alleen als u al een bestand GS-gebruik hebt gemaakt, zie "Gereedschapsgebruiktest", Bladzijde 177)

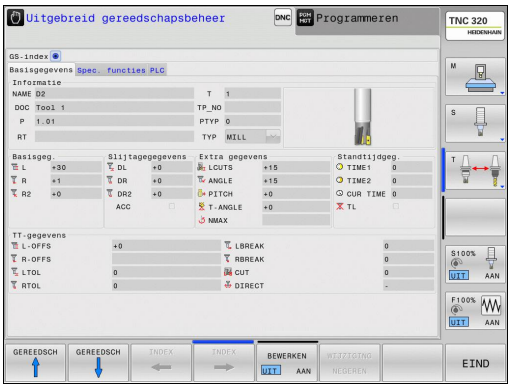
De gereedschapsgegevens kunnen uitsluitend worden bewerkt in de invoerschermweergave die door het indrukken van de softkey **INVOERSCHERM GEREEDSCHAP** of de **ENT**-toets voor het oplichtende gereedschap kan worden geactiveerd.

Als u het gereedschapsbeheer zonder muis bedient, kunt u functies die met aankruisvakjes worden geselecteerd, ook met de toets "-/+" inschakelen en weer uitschakelen.

In het bestandsbeheer kunt u met de toets **GOTO** naar het gereedschapsnummer of plaatsnummer zoeken.

Gereedschapsbeheer bedienen

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



Softkey	Bewerkingsfuncties van gereedschapsbeheer
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
INV.SCHERM GEREEDS.	Invoerschermweergave van het gemarkeerde gereedschap oproepen. Alternatieve functie: **ENT**-toets indrukken
	Tab doorschakelen: **Gereedschappen**, **Plaatsen**, **Plaatsingslijst**, **T-gb.volgorde**
ZOEKEN	Zoekfunctie: met de zoekfunctie kunt u de te doorzoeken kolom en vervolgens het zoekbegrip via een lijst of door invoer van het zoekbegrip selecteren
GEREEDS. IMPORT	Gereedschappen importeren
GEREEDS. EXPORT	Gereedschappen exporteren
GEMARK. GEREEDSCH. WISSEN	Gemarkeerde gereedschappen wissen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	Meerdere regels aan het einde van de tabel invoegen
AANZICHT ACTUALI-SEREN	Tabelweergave actualiseren
PROG. GS WEERGEVEN VERBERGEN	Kolom Geprogrammeerde gereedschappen weergeven (als de tab **Plaatsen** actief is)
KOLOM SORTEREN SCHUIVEN	Instellingen definiëren: ■ **KOLOM SORTEREN** actief: met een muisklik op de kolomkop wordt de kolominhoud gesorteerd ■ **KOLOM VERPLAATSEN** actief: de kolom kan met drag and drop worden verplaatst
RESET INSTEL-LINGEN	Handmatig uitgevoerde instellingen (kolommen verplaatsen) weer in de oorspronkelijke toestand terugzetten

De volgende functies kunnen ook met de muis worden bediend:

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

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

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

GS-gegevens importeren

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens importeren die u bijv. extern op een voorinstelapparaat hebt opgemeten. Het te importeren bestand moet een CSV-bestand zijn (**c**omma **s**eparated **v**alue). Het bestandsformaat **CSV** beschrijft de structuur van een tekstbestand voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens. Het importbestand moet daarom als volgt gestructureerd zijn:

- **Regel 1**: In de eerste regel moeten de namen van de kolommen worden gedefinieerd waarin de gegevens moeten worden geplaatst die in de volgende regels worden gedefinieerd. De kolomnamen moeten met een komma van elkaar worden gescheiden.
- **Meer regels**: alle overige regels bevatten de gegevens die u in de gereedschapstabel wilt importeren.De volgorde van de gegevens moet bij de volgorde van de in regel 1 vermelde kolomnamen passen.De gegevens moeten met een komma van elkaar worden gescheiden. Decimale getallen moeten met een decimale punt worden gedefinieerd.

Ga bij het importeren als volgt te werk:

- De te importeren gereedschapstabel op de harde schijf van de TNC naar de directory **TNC:\systems\tooltab** kopiëren
- Uitgebreid gereedschapsbeheer starten
- In gereedschapsbeheer de softkey **GEREEDSCHAP IMPORT** selecteren: de TNC toont in een apart venster de CSV-bestanden die in de directory **TNC:\systems\tooltab** zijn opgeslagen
- Met de pijltoetsen of met de muis de te importeren bestanden selecteren, met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC toont in een apart venster de inhoud van het CSV-bestand
- Het importeren met de softkey **START** starten.

- Het te importeren CSV-bestand moet in de directory **TNC:\system\tooltab** opgeslagen zijn.
- Wanneer u gereedschapsgegevens naar gereedschappen importeert, waarvan het nummer in de plaatstabel is ingevoerd, volgt de TNC met een foutmelding.U kunt dan bepalen of u deze record wilt overslaan of een nieuw gereedschap wilt invoegen.De TNC voegt een nieuw gereedschap in de eerste lege regel van de gereedschapstabel in.
- Let erop dat de kolomaanduidingen correct zijn aangegeven, zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 162.
- U kunt willekeurige gereedschapsgegevens importeren, de desbetreffende record hoeft niet alle kolommen (of gegevens) van de gereedschapstabel te bevatten.
- De volgorde van kolomnamen mag willekeurig zijn, de gegevens moeten in de bijbehorende volgorde gedefinieerd zijn.

Voorbeeld-importbestand:

T,L,R,DL,DR	Regel 1 met kolomnamen
4,125.995,7.995,0,0	Regel 2 met gereedschapsgegevens
9,25.06,12.01,0,0	Regel 3 met gereedschapsgegevens
28,196.981,35,0,0	Regel 4 met gereedschapsgegevens

GS-gegevens exporteren

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens exporteren die u bijv. in de gereedschapsdatabase van uw CAM-systeem wilt inlezen. De TNC slaat het geëxporteerde bestand in CSV-formaat (**c**omma **s**eparated **v**alue) op. Het bestandsformaat **CSV** beschrijft de structuur van een tekstbestand voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens. Het exportbestand is als volgt opgebouwd:

- **Regel 1**: In de eerste regel slaat de TNC de kolomnamen op van alle betreffende gereedschapsgegevens. De kolomnamen zijn met een komma van elkaar gescheiden.
- **Overige regels**: Alle overige regels bevatten de gegevens van de gereedschappen die u hebt geëxporteerd. De volgorde van de gegevens past bij de volgorde van de in regel 1 vermelde kolomnamen. De gegevens zijn met een komma van elkaar gescheiden. De TNC geeft decimale getallen met een decimale punt weer.

Ga bij het exporteren als volgt te werk:

- In gereedschapsbeheer de te exporteren gereedschapsgegevens met de pijltoetsen of met de muis markeren
- De softkey **GEREEDS. EXPORT** selecteren, de TNC toont een apart venster: Naam voor het CSV-bestand invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Het exporteren met de softkey **START** starten: De TNC toont in een apart venster de voortgang van het exporteren
- Het exporteren met de toets of softkey **END** beëindigen

De TNC slaat het geëxporteerde CSV-bestand in principe in de directory **TNC:\system\tooltab** op.

Gemarkeerde gereedschapsgegevens wissen

Met deze functie kunt u eenvoudig gereedschapsgegevens wissen wanneer u ze niet meer nodig hebt.

Ga bij het wissen als volgt te werk:

- In gereedschapsbeheer de te wissen gereedschapsgegevens met de pijltoetsen of met de muis markeren
- De softkey **GEMARK. GEREEDSCH. WISSEN** selecteren, de TNC toont een apart venster waarin de te wissen gereedschapsgegevens zijn vermeld
- Het wissen met de softkey **START** starten: De TNC toont in een apart venster de voortgang van het wissen
- Het wissen met de toets of softkey **END** beëindigen

- De TNC wist alle gegevens van alle geselecteerde gereedschappen. Controleer of u de gereedschapsgegevens echt niet meer nodig hebt, omdat er geen functie 'Ongedaan maken' is.
- Gegevens van gereedschappen die nog in de plaatstabel zijn opgeslagen, kunt u niet wissen. Gereedschap eerst uit het magazijn verwijderen.

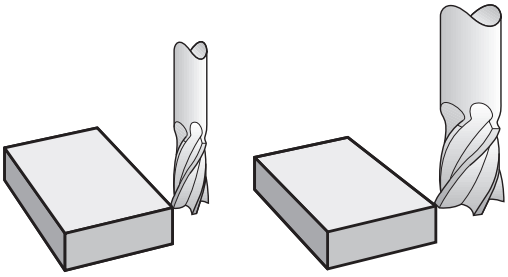
5.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

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

Wanneer het bewerkingsprogramma direct op de TNC gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief.

De TNC houdt daarbij rekening met maximaal 5 assen, inclusief de rotatie-assen.



Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen.Ze wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 (bijv. **T 0**) wordt opgeroepen.

> **!** **Let op: botsingsgevaar!**
> Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **T 0** wordt opgeheven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.
> Na een gereedschapsoproep **T** verandert de geprogrammeerde weg van het gereedschap in de spilas met het lengteverschil tussen het oude en het nieuwe gereedschap.

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

Correctiewaarde = **L** + **DL** $_{\text{T-regel}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ met

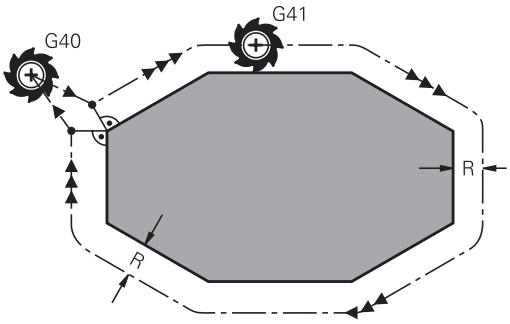
L:	Gereedschapslengte **L** uit **G99**-regel of gereedschapstabel
DL $_{\text{T-regel}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit **T**-regel
DL $_{\text{TAB}}$:	Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel

Gereedschapsradiuscorrectie

De programmaregel voor een gereedschapsverplaatsing bevat:

- **G41** of **G42** voor een radiuscorrectie
- **G40**, wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

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



De TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:

- een rechte-regel met **G40** wordt geprogrammeerd
- de contour met de functie **DEP** verlaten wordt
- een **PGM CALL** wordt geprogrammeerd
- een nieuw programma met **PGM MGT** geselecteerd wordt

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

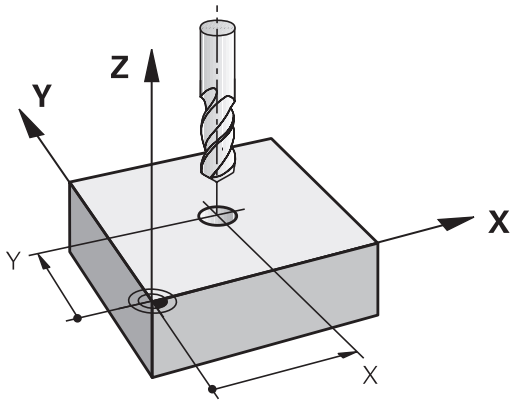
Correctiewaarde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{T-regel}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ met

R:	Gereedschapsradius **R** uit **G99**-regel of gereedschapstabel
$\mathbf{DR}_{\text{T-regel}}$:	Overmaat **DR** voor radius uit **T**-regel
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: G40

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.

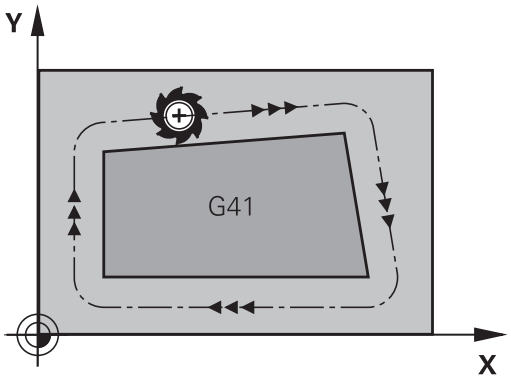


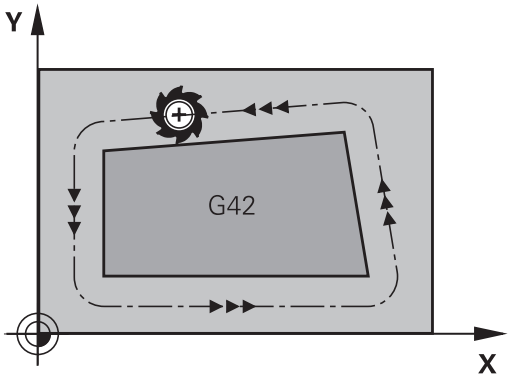
Baanbewegingen met radiuscorrectie: G42 en G41

G42: Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

G41: 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 **G42** en **G41** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **G40**) staan.

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

Bij de eerste regel met radiuscorrectie **G42/ G41** en bij het opheffen met **G40** positioneert de TNC het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zo voor het eerste contourpunt resp. achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.

Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een **G01**-regel ingevoerd.Coördinaten van het eindpunt invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen

G41 ▶ Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: **G41**-functie selecteren, of

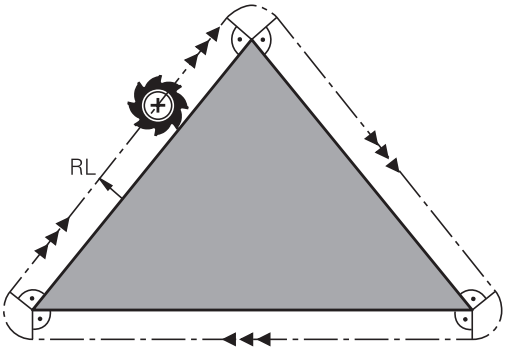
G42 ▶ Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: **G42**-functie selecteren, of

G40 ▶ Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie resp. radiuscorrectie opheffen: **G40**-functie selecteren

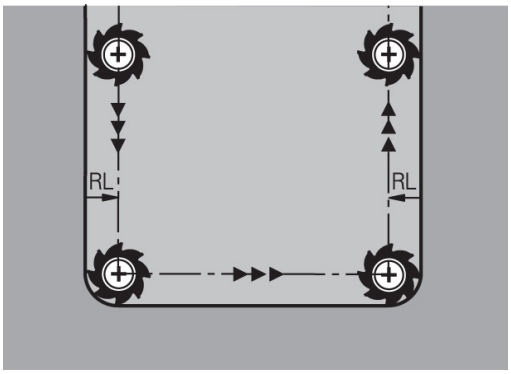
END ▶ Regel beëindigen: **END**-toets indrukken

Radiuscorrectie: hoeken bewerken

- Buitenhoeken:
  wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de TNC het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig, reduceert de TNC de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen.
- Binnenhoeken:
  bij de binnenhoeken berekent de TNC het snijpunt van de banen waarop het gereedschapsmiddelpunt zich gecorrigeerd verplaatst.Vanaf dit punt wordt het gereedschap langs het volgende contourelement verplaatst.Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken.De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden.



! **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.



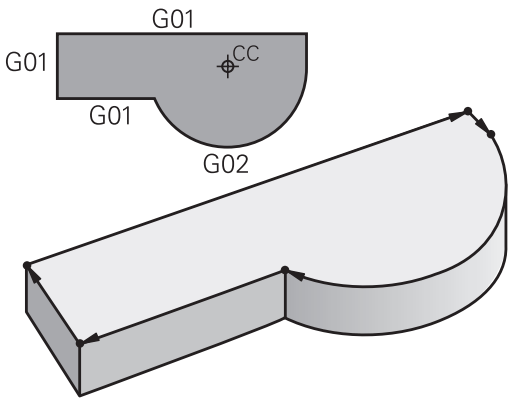
6

Programmeren: contouren programmeren

6.1 Gereedschapsbewegingen

Baanfuncties

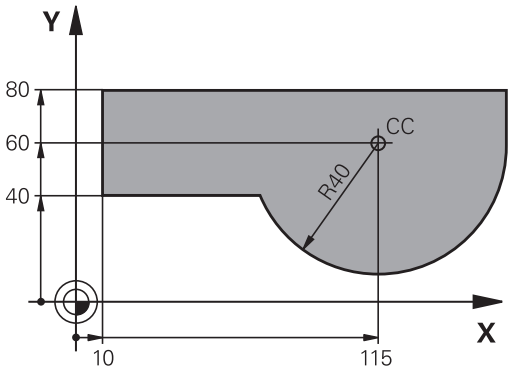
Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.



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

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.

Programmeren met subprogramma's en herhalingen van programmadelen: zie "Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen", Bladzijde 263.

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.

Programmeren met Q-parameters: zie " Programmeren: Q-parameters", Bladzijde 283.

6.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

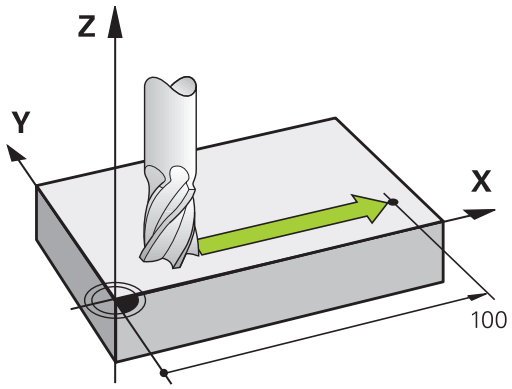
Wanneer u een bewerkingsprogramma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour.Meestal worden daartoe **de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen** uit de maattekening ingevoerd.Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de TNC de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De TNC verplaatst gelijktijdig alle machine-assen die in de programmaregel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

De programmaregel bevat één coördinaatgegeven: de TNC verplaatst het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

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



Voorbeeld:

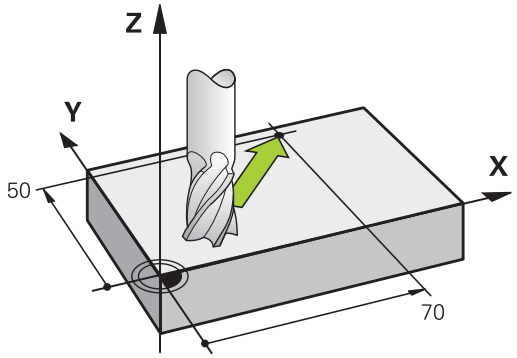
```
N50 G00 X+100 *
```

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

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

Verplaatsingen in de hoofdvlakken

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



Voorbeeld

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

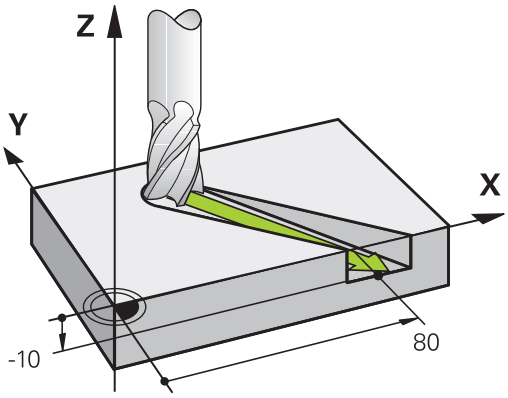
Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50. Zie afbeelding

Driedimensionale verplaatsing

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

Voorbeeld

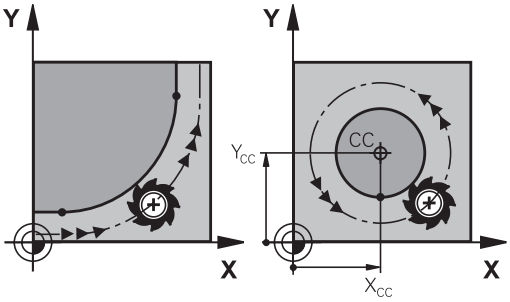
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de TNC twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan.Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt met **I** en **J** worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in de hoofdvlakken: het hoofdvlak moet bij de gereedschapsoproep **T** met het vastleggen van de spilas gedefinieerd worden:



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

Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie "Bewerkingsvlak zwenken" (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19, BEWERKINGSVLAK), of met Q-parameters (zie "Principe en functieoverzicht", Bladzijde 284).

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

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

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

Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt.De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd.Deze moet vooraf in een rechte-regel (zie "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", Bladzijde 210) geprogrammeerd worden.

Voorpositioneren

> **!** **Let op: botsingsgevaar!**
> Positioneer het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voor, dat beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

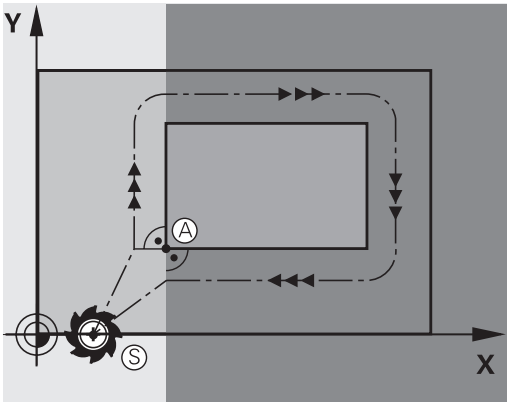
6.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

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

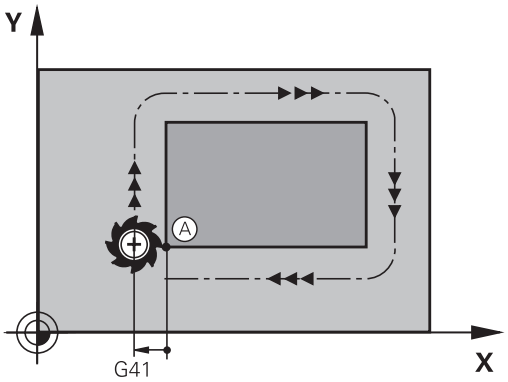
- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

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



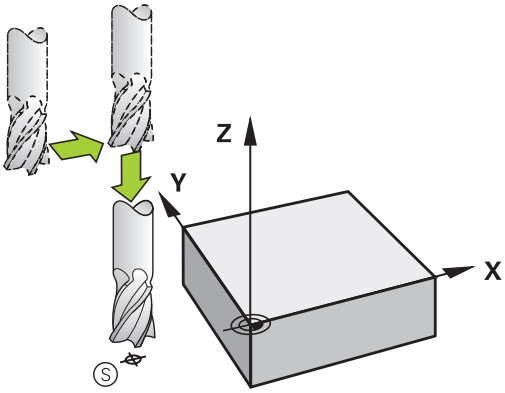
Eerste contourpunt

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



Startpunt in de spilas benaderen

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



NC-regels

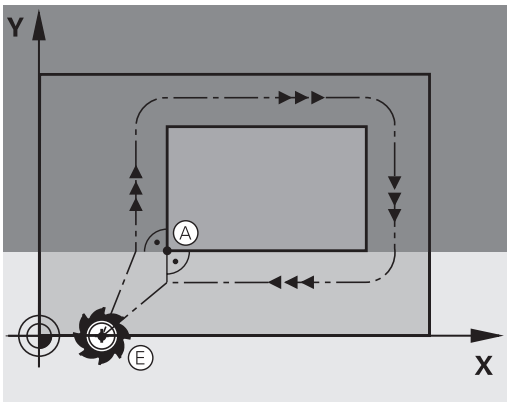
```
N40 G00 Z-10 *
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```

Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

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

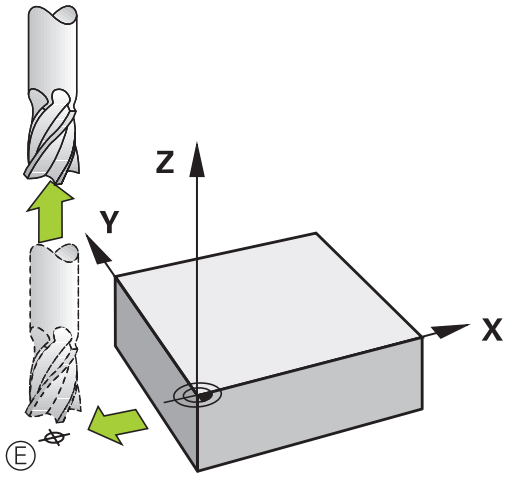
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.



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

NC-regels

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250 *
```

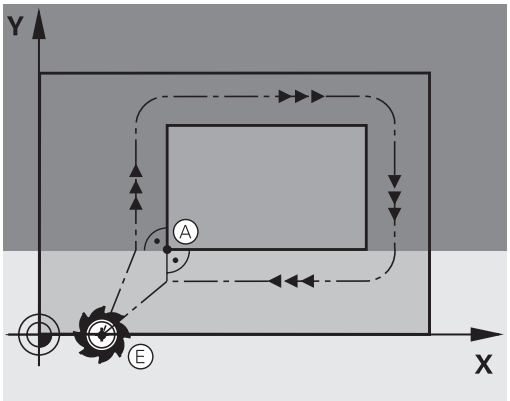


Gemeenschappelijk start- en eindpunt

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

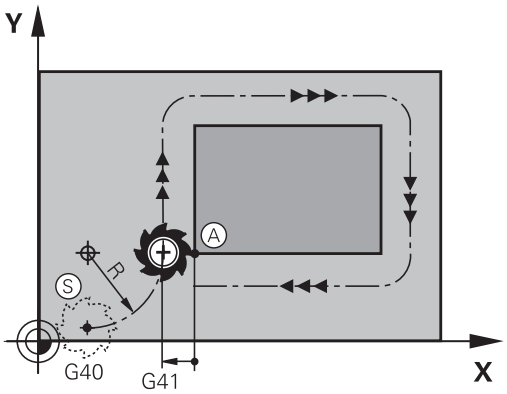
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

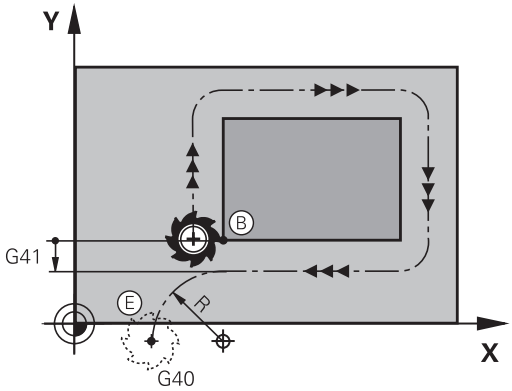
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.



Tangentieel benaderen en verlaten

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





Start- en eindpunt

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

Benaderen

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

Verlaten

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

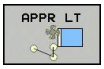
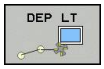
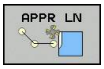
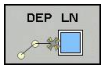
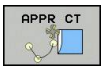
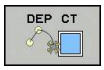
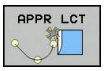
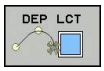
> De radius voor **G26** en **G27** moet zo worden geselecteerd, dat de TNC de cirkelbaan tussen startpunt en eerste contourpunt alsook laatste contourpunt en eindpunt kan uitvoeren.

NC-voorbeeldregels

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

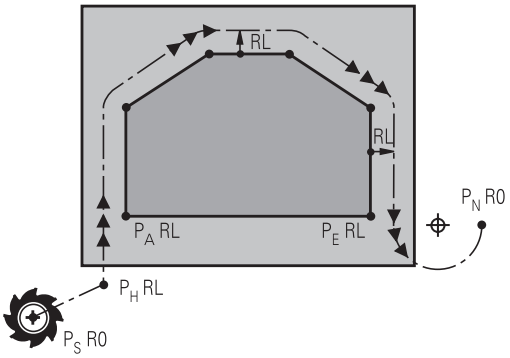
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

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 geselecteerd:

Benaderen	Verlaten	Functie
		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

Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten

- Startpunt P_S
  Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd.P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (G40) 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 **G00** (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
  Positie P_N ligt buiten de contour en volgt uit uw 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_N en vervolgens in de gereedschapsas naar de ingevoerde hoogte.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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 geselecteerd hebt.

Radiuscorrectie

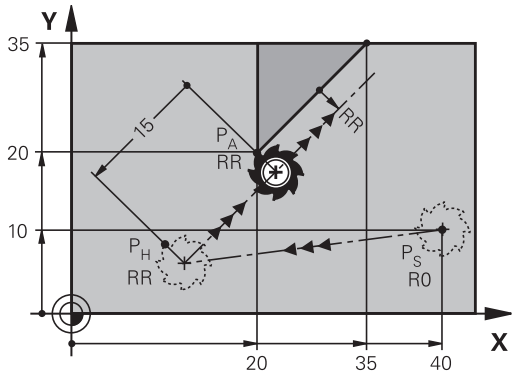
De radiuscorrectie wordt samen met het eerste contourpunt P_A in de APPR-regel geprogrammeerd.De DEP-regels heffen de radiuscorrectie automatisch op!

Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **G40** programmeert, stopt de besturing de bewerking/simulatie met een foutmelding.

Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

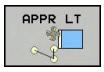
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



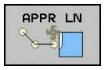
  - Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
  - **LEN**: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
  - Radiuscorrectie **G41/G42** voor de bewerking

NC-voorbeeldregels

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	P_S zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A met radiuscorr.G42, afstand P_H tot P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01 ...	Volgend contourelement

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

- 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 **G41/G42** voor de bewerking

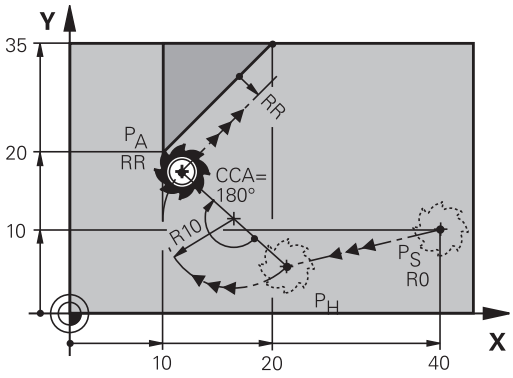
NC-voorbeeldregels

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	PS zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA met radiuscorr.G42
N90 G01 X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01 ...	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

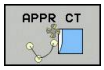
De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H. Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangentieel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt P_A.

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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 **G41/G42** voor de bewerking

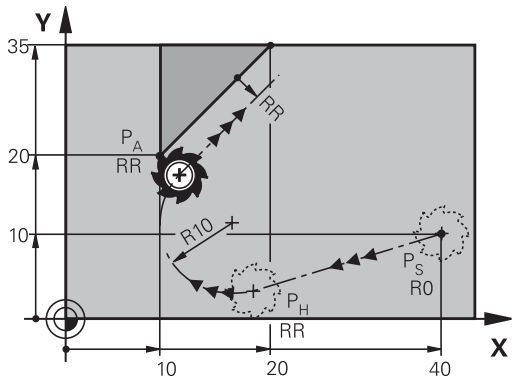
NC-voorbeeldregels

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	PS zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA met radiuscorr.G42, radius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01 ...	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 benaderingsregel alle drie hoofdassen X, Y en Z programmeert, verplaatst de TNC het gereedschap van het startpunt P_S eerst in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas naar het hulppunt P_H.Van het hulppunt P_H naar het contourpunt P_A verplaatst de besturing het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak.

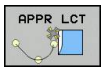


R0=G40; RL=G41; RR=G42

> Houd rekening met dit gedrag wanneer u programma's van oudere besturingen importeert.Pas de programma's eventueel aan.
>
> Oudere besturingen benaderen het hulppunt P_H in allen drie hoofdassen gelijktijdig.

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 **G41/G42** voor de bewerking

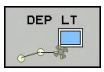
NC-voorbeeldregels

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	PS zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA met radiuscorr.G42, radius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01 ...	Volgend contourelement

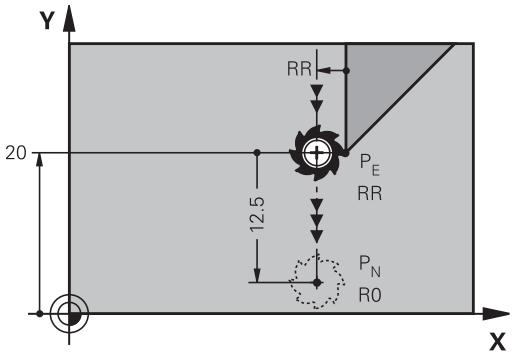
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

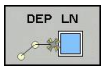
NC-voorbeeldregels

N20 G01 Y+20 G42 F100	Laatste contourelement: PE met radiuscorrectie
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Over afstand LEN=12,5 mm verlaten
N40 G00 Z+100 M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

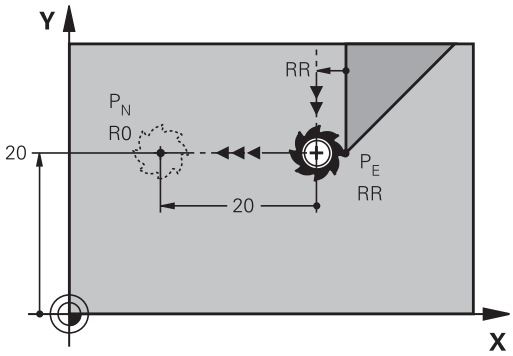
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

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 $_P$E.

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



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



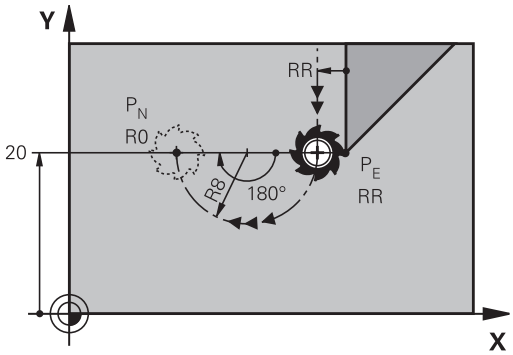
R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-voorbeeldregels

N20 G01 Y+20 G42 F100	Laatste contourelement: PE met radiuscorrectie
N30 DEP LN LEN+20 F100	Over afstand LEN = 20 mm loodrecht contour verlaten
N40 G00 Z+100 M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

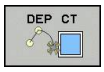
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



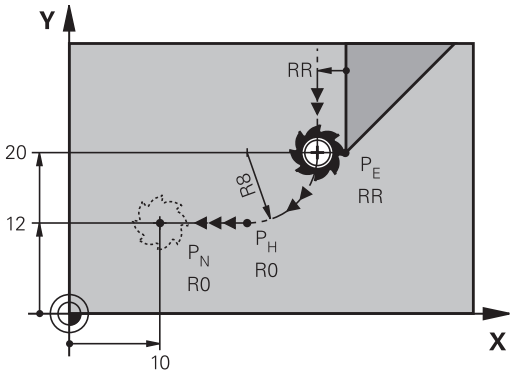
- Middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaan
- Radius R van de cirkelbaan
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R positief invoeren.
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de **tegenovergestelde**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

NC-voorbeeldregels

N20 G01 Y+20 G42 F100	Laatste contourelement: PE met radiuscorrectie
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Middelpuntshoek=180°, cirkelbaanradius=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

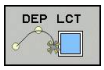
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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

N20 G01 Y+20 G42 F100	Laatste contourelement: PE met radiuscorrectie
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coördinaten PN, cirkelbaanradius=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

Baanfunctietoets	Functie	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L	Rechte **L** Eng.: Line **G00** en **G01**	Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	211
CHF	Afkanting: **CHF** Engels: **CH**am**F**er **G24**	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	212
	Cirkelmiddelpunt **CC**; Eng.: Circle Center **I** en **J**	geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	214
C	Cirkelboog **C** Eng.: **C**ircle **G02** en **G03**	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	215
CR	Cirkelboog **CR** Eng.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	216
CT	Cirkelboog **CT** Eng.: **C**ircle **T**angential **G06**	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	218
RND	Hoeken afronden **RND** Eng.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	213
FK	Vrije contourprogrammering **FK**	Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement	zie "Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK ", Bladzijde 229	232

Baanfuncties programmeren

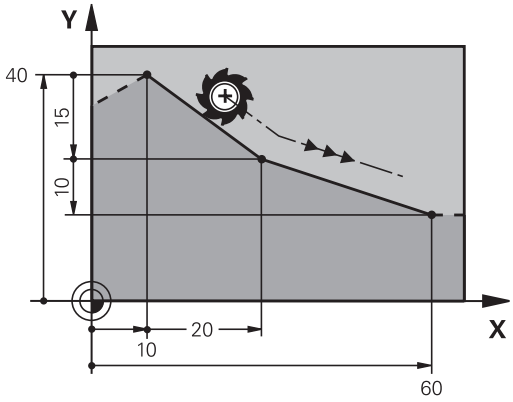
Baanfuncties kunnen eenvoudig via de grijze baanfunctietoetsen worden geprogrammeerd.De TNC vraagt in verdere dialogen naar de benodigde gegevens.

Als u de DIN/ISO-functies met een aangesloten USB-toetsenbord invoert, let er dan op dat de hoofdletterfunctie actief is.

De besturing begint de regel automatisch met een hoofdletter.

Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01

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.



- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang
- **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- **Radiuscorrectie G40/G41/G42**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**

IJlgangbeweging

Een rechte-regel voor een ijlgangverplaatsing (**G00**-regel) kunt u ook met de toets **L** openen:

- Druk op de toets **L** om een programmaregel te openen voor een rechteverplaatsing
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies
- Selecteer de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang

NC-voorbeeldregels

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

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**G01**-regel) kan ook met de toets "**ACTUELE POSITIE OVERNEMEN**" worden gegenereerd:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- Beeldschermweergave op Programmeren zetten
- Programmaregel selecteren waarachter de rechte-regel moet worden ingevoegd

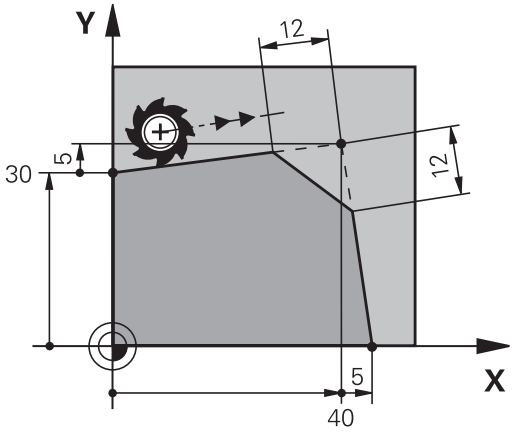
- Toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** indrukken: de TNC genereert een rechte-regel met de coördinaten van de actuele positie

Afkanting tussen twee rechten invoegen

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

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

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



NC-voorbeeldregels

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

Een contour mag niet met een **G24**-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **G24**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel.Daarna geldt weer de vóór de g24-regel geprogrammeerde aanzet.

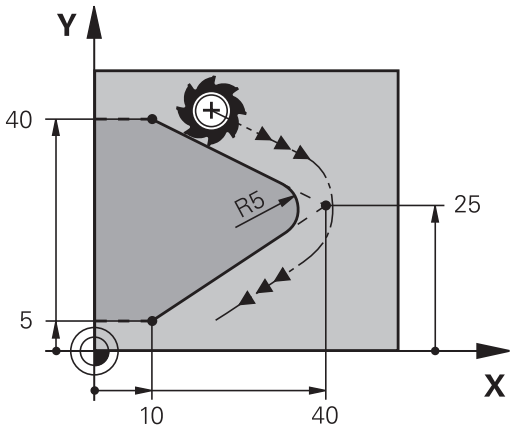
Hoeken afronden G25

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

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

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.

- **Afrondingsradius**: radius van de cirkelboog, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de g25-regel)



NC-voorbeeldregels

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 X+10 Y+5*
```

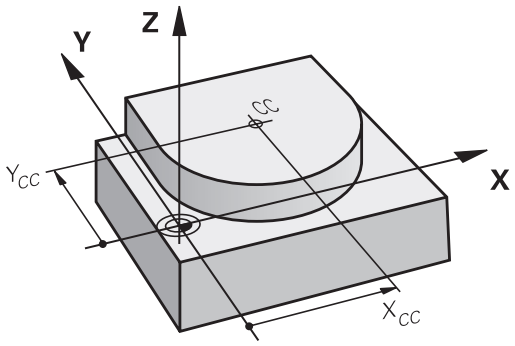
Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de hoeken worden afgerond.Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden uitgevoerd, moeten beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

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

Een **G25**-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour

Cirkelmiddelpunt I, J



Van cirkelbanen die met de functies **G02**, **G03** of **G05** geprogrammeerd worden, kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd.Hiertoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of
- moeten de coördinaten met de toets "**ACTUELE POSITIES OVERNEMEN**" worden overgenomen

SPEC FCT

- Cirkelmiddelpunt programmeren: toets SPEC FCT indrukken.
- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES selecteren
- Softkey DIN/ISO selecteren
- Softkey I of J selecteren
- coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren

NC-voorbeeldregels

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

of

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

De programmaregels 10 en 20 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd.

Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

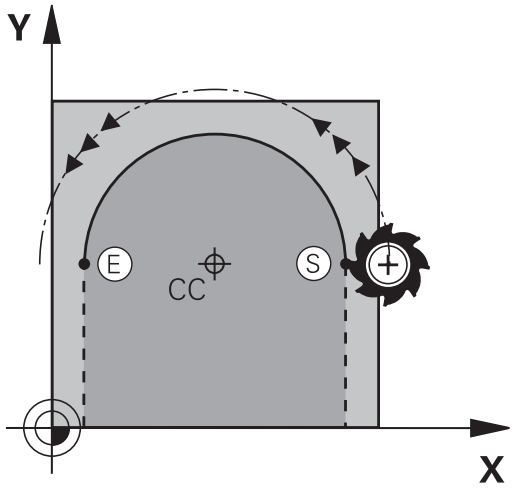
Een incrementeel ingevoerde coördinaat voor het cirkelmiddelpunt is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde gereedschapspositie.

Met **I** en **J** wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

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



Rotatierichting

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

▶ Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

J

I

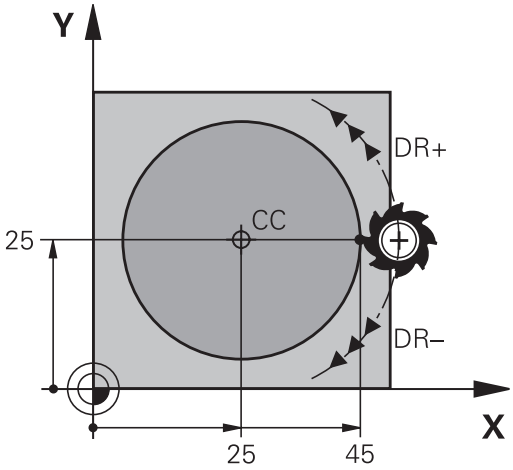
▶ **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

C

▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:

▶ **Aanzet F**

▶ **Additionele M-functie**



De TNC voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit.Wanneer u cirkels programmeert die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen, bijv.**G2 Z...X...** bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen (optie #8).

NC-voorbeeldregels

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

Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.

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

Invoertolerantie: tot 0.016 mm (via machineparameter **circleDeviation** te kiezen)

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

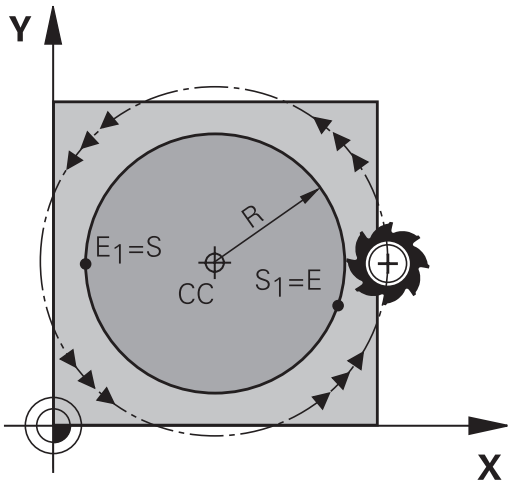
CirkelbaanG02/G03/G05 met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.

Rotatierichting

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

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



Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

Het eindpunt van de eerste halve cirkel is het startpunt van de tweede halve cirkel. Het eindpunt van de tweede halve cirkel is het startpunt van de eerste halve cirkel.

Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

Startpunt en eindpunt op de contour kunnen door vier verschillende cirkelbogen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden:

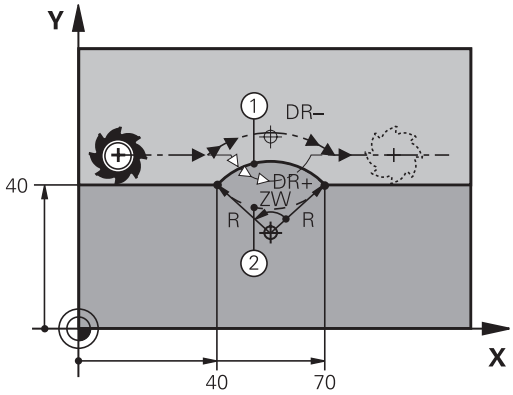
Kleinere cirkelboog: CCA<180°
Radius heeft positief voorteken R>0

Grotere cirkelboog: CCA>180°
Radius heeft negatief voorteken R<0

Met de rotatierichting wordt vastgelegd of de cirkelboog naar buiten gebogen (convex) of naar binnen gebogen (concaaf) is:

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

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



> 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.

NC-voorbeeldregels

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

of

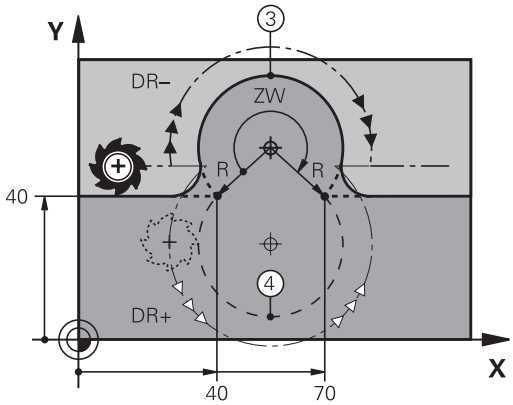
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BOOG 2)
```

of

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

of

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



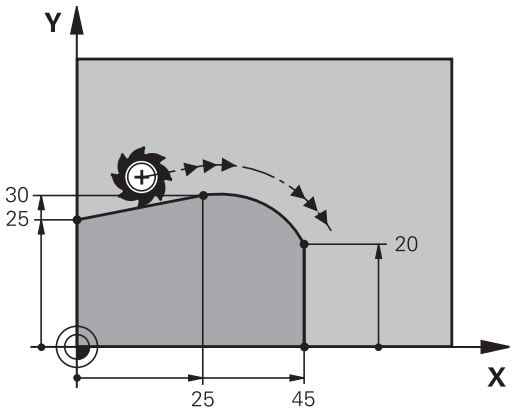
Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting

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

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

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentieel aansluit, wordt direct voor de **G06**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig

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

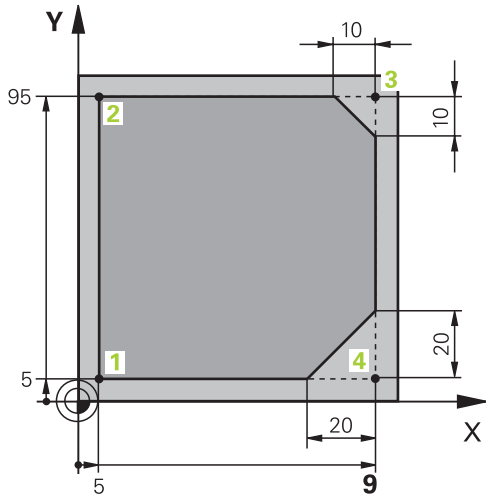


NC-voorbeeldregels

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

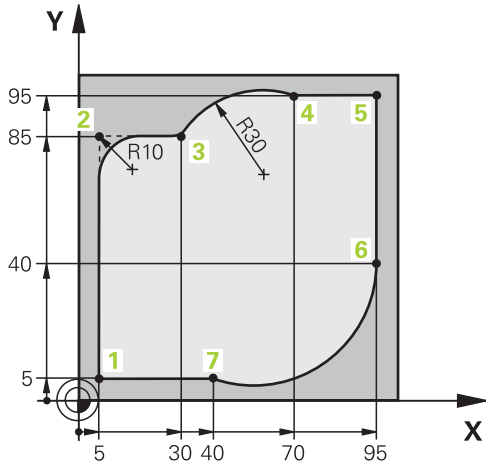
In de **G06**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



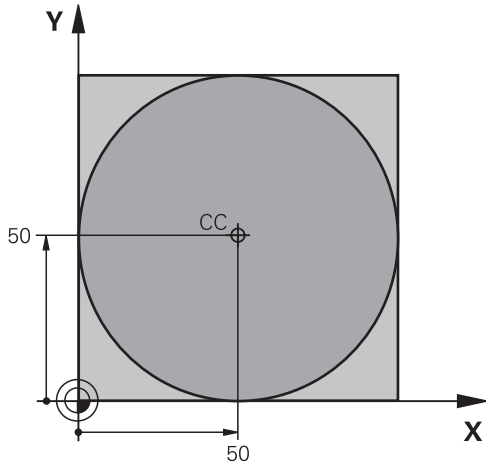
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N50 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N80 G26 R5 F150 *	Tangentieel benaderen
N90 Y+95 *	Punt 2 benaderen
N100 X+95 *	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
N110 G24 R10 *	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
N120 Y+5 *	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
N130 G24 R20 *	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
N140 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangentieel verlaten
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N170 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N50 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N80 G26 R5 F150 *	Tangentieel benaderen
N90 Y+85 *	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
N100 G25 R10 *	Radius met R = 10 mm invoegen, aanzet: 150 mm/min
N110 X+30 *	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met G02, radius 30 mm
N130 G01 X+95 *	Punt 5 benaderen
N140 Y+40 *	Punt 6 benaderen
N150 G06 X+40 Y+5 *	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, TNC berekent de radius zelf
N160 G01 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen
N170 G27 R5 F500 *	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N190 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 I+50 J+50 *	Cirkelmiddelpunt definiëren
N60 X-40 Y+50 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Startpunt van de cirkel benaderen, radiuscorrectie G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentieel benaderen
N100 G02 X+0 *	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
N110 G27 R5 F500 *	Tangentieel verlaten
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N130 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

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

Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

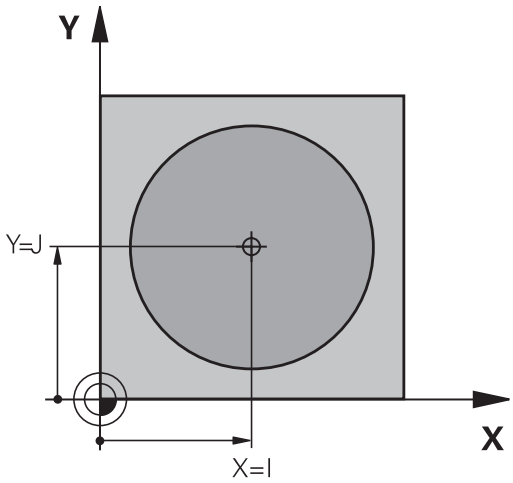
- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L + P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	223
C + P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirke	224
CR + P	Cirkelbaan overeenkomstig de actieve rotatierichting	Poolhoek van eindpunt cirkel	224
CT + P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	224
C + P	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	225

Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J

De pool (I, J) kan op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd, voordat de posities door poolcoördinaten worden aangegeven.Handel bij het vastleggen van de pool zoals bij het programmeren van het cirkelmiddelpunt.



SPEC FCT

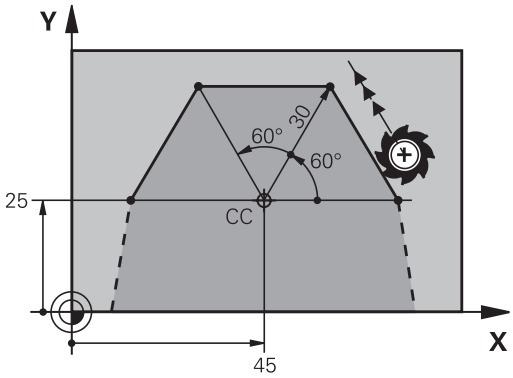
- Pool programmeren: toets SPEC FCT indrukken.
- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES selecteren
- Softkey DIN/ISO selecteren
- Softkey I of J selecteren
- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren.De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd.Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten.De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.

NC-voorbeeldregels

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

Rechte in ijlgang G10 of Rechte met aanzet F G11

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.



L

- **Poolcoördinatenradius R**: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren

P

- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

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

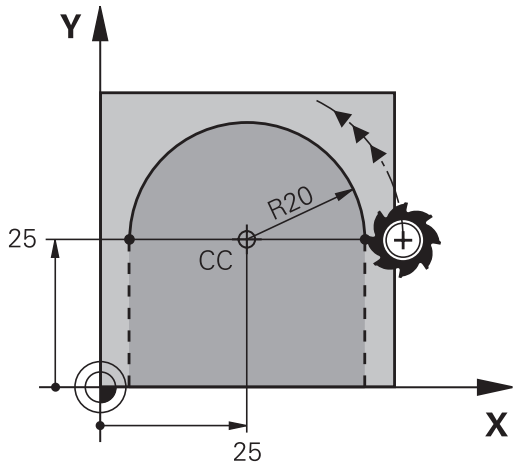
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **R** tegen de klok in: **H**>0
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. **R** met de klok mee: **H**<0

NC-voorbeeldregels

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

Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

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



Rotatierichting

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

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

- **Rotatierichting DR**

NC-voorbeeldregels

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

Bij incrementele invoer moet u DR en PA met hetzelfde voorteken invoeren.

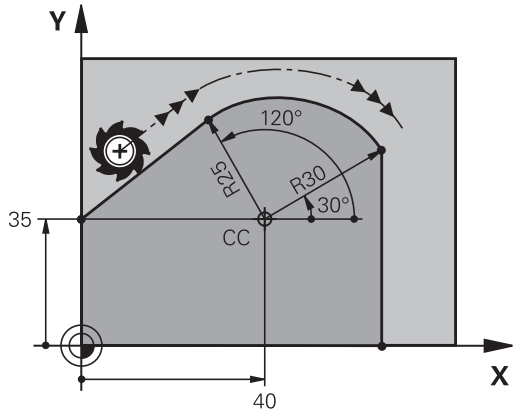
Houd rekening met dit gedrag wanneer u programma's van oudere besturingen importeert.Pas de programma's eventueel aan.

Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting

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

- **Poolcoördinatenradius R**: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **I, J**

- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan



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

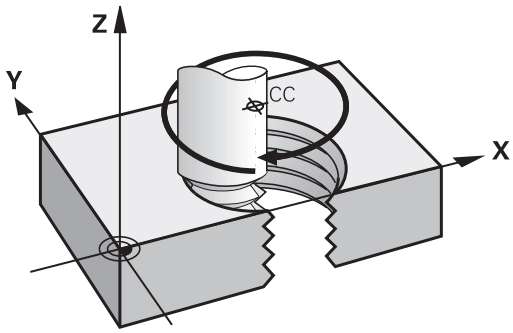
NC-voorbeeldregels

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

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.

Aantal gangen n:	Aantal gangen inclusief in- en uitloop
Totale hoogte h:	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek **G91 H**:	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z:	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Vorm van de schroeflijn

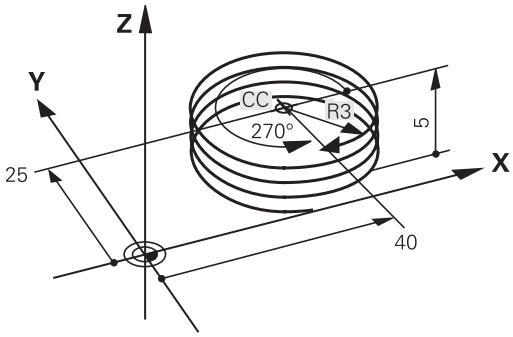
De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

Binnendraad	**Werkrichting**	**Rotatierichting**	**Radiuscorrectie**
rechtse draad	Z+	**G13**	**G41**
linkse draad	Z+	**G12**	**G42**
rechtse draad	Z–	**G12**	**G42**
linkse draad	Z–	**G13**	**G41**
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	**G13**	**G42**
linkse draad	Z+	**G12**	**G41**
rechtse draad	Z–	**G12**	**G41**
linkse draad	Z–	**G13**	**G42**

Schroeflijn programmeren

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

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

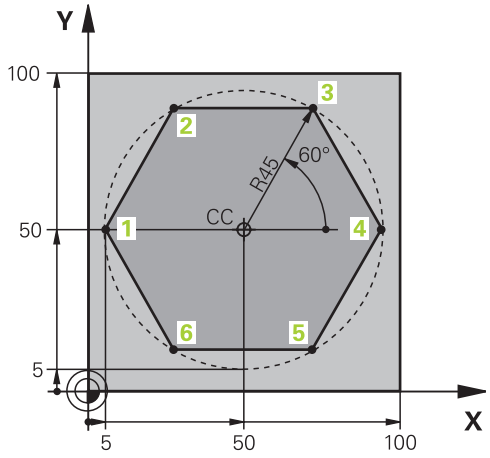


- **Poolcoördinatenhoek**: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst.**Na invoer van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets geselecteerd.**
- **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- **Radiuscorrectie**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

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

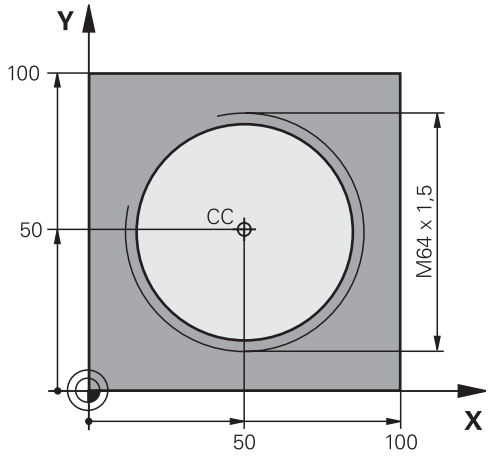
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
N50 I+50 J+50 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G10 R+60 H+180 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Contour op punt 1 benaderen
N90 G26 R5 *	Contour op punt 1 benaderen
N100 H+120 *	Punt 2 benaderen
N110 H+60 *	Punt 3 benaderen
N120 H+0 *	Punt 4 benaderen
N130 H-60 *	Punt 5 benaderen
N140 H-120 *	Punt 6 benaderen
N150 H+180 *	Punt 1 benaderen
N160 G27 R5 F500 *	Tangentieel verlaten
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N180 G00 Z+250 M2 *	Terugtrekken in de spilas, einde programma
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Voorbeeld: helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 X+50 Y+50 *	Gereedschap voorpositioneren
N60 G29 *	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Eerste contourpunt benaderen
N90 G26 R2 *	Aansluiting
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Helix maken
N110 G27 R2 F500 *	Tangentieel verlaten
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N130 G00 Z+250 M2 *	

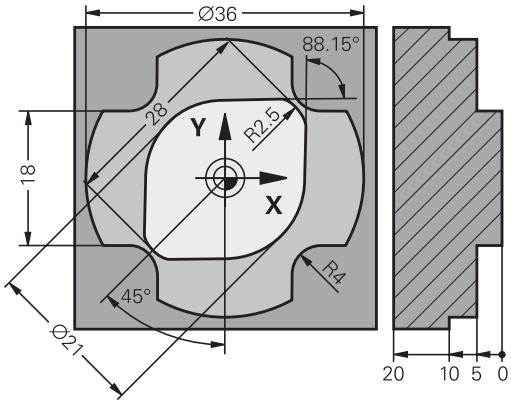
6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK

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 van de FK-programmering wordt volgens de onderstaande hiërarchie vastgelegd:

- 1.Door het in een **FPOL**-regel beschreven vlak
- 2.Via het in de **T**-regel vastgelegde, gedefinieerde bewerkingsvlak (bijv. **G17** = X/Y-vlak)
- 3.Als geen van de opties van toepassing is, is het standaardvlak X/Y actief

De weergave van de FK-softkeys is afhankelijk van de spilas in de definitie van het onbewerkte werkstuk.Als u bijv. in de definitie van het onbewerkte werkstuk spilas **G17** invoert, toont de TNC alleen FK-softkeys voor het X/Y-vlak.

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.

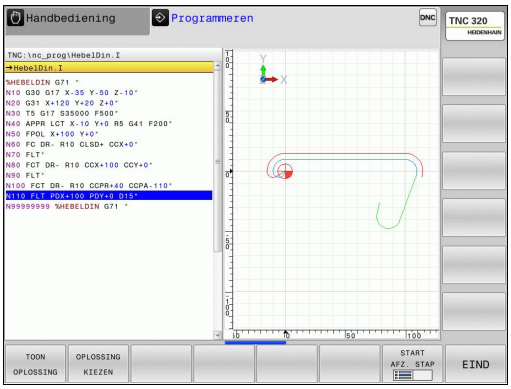
Wanneer in het programma conventionele en vrije contourprogrammering gecombineerd gebruikt wordt, moet elk FK-contourgedeelte eenduidig bepaald zijn.

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 **L** beginnen.

Grafische weergave van de FK-programmering



> Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling PGM + GRAFISCH worden geselecteerd, zie "Programmeren", Bladzijde 68

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 geselecteerd.De grafische weergave van de FK-programmering laat de werkstukcontour met verschillende kleuren zien:

blauw: Het contourelement is eenduidig bepaald.

Het laatste FK-element wordt pas na de benaderingsbeweging blauw weergegeven, ondanks een eenduidige definitie, bijv. door CLSD-.

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 geselecteerd:

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.

Regelnummers in het grafische venster weergeven

Om regelnummers in het grafisch venster weer te geven:

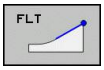
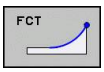
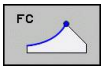
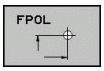
REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN

- Softkey **TONEN WEGLATEN REGELNR.** op **TONEN** zetten (softkeybalk 3)

FK-dialoog openen

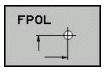
Na het indrukken van de grijze baanfunctietoets FK toont de TNC softkeys waarmee de FK-dialoog kan worden geopend: zie de onderstaande tabel.Om de softkeys weer te deselecteren, moet de toets **FK** opnieuw worden ingedrukt.

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.

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

Pool voor FK-programmering

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



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

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

Rechten vrij programmeren

Rechte zonder tangentiële aansluiting

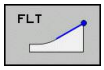
- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

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

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

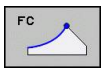


- Dialoog openen: softkey **FLT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Cirkelbanen vrij programmeren

Cirkelbaan zonder tangentiële aansluiting

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

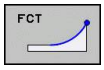


- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey **FC** indrukken; de TNC toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren: de grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde 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**:

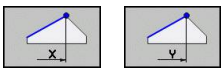
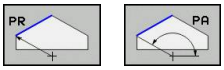
- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken

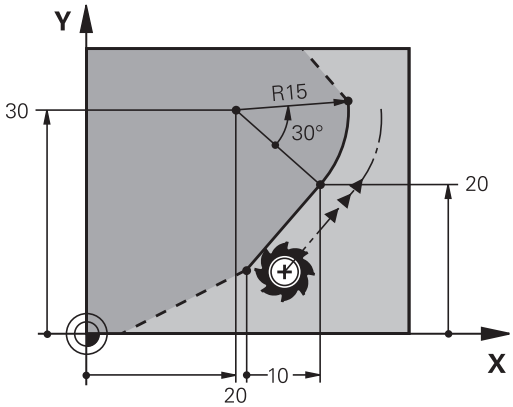


- Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

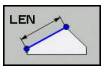
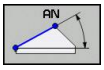
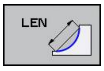
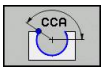
Softkeys	Bekende gegevens
	Rechthoekige coördinaten X en Y
	Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL

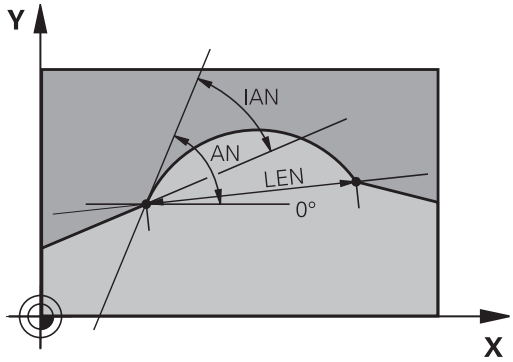


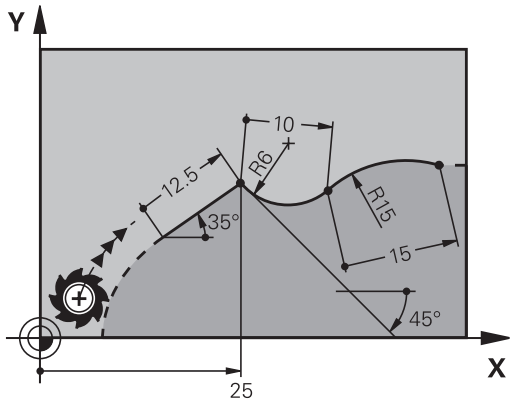
NC-voorbeeldregels

```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Richting en lengte van contourelementen

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





> **!** **Let op: risico voor machine en gereedschap!**
> Hellingshoek die u incrementeel (**IAN**) hebt gedefinieerd, relateert de TNC aan de richting van de laatste verplaatsingsregel.Programma's die incrementele hellingshoeken bevatten en op een iTNC 530 of op oudere TNC's zijn gemaakt, zijn niet compatibel.

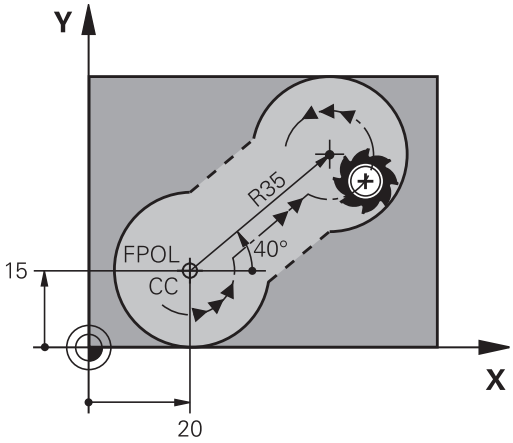
NC-voorbeeldregels

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
N40 FCT DR- R15 LEN 15
```

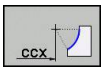
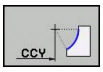
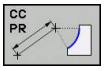
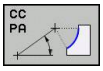
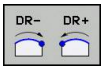
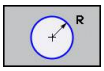
Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

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 gedefinieerd moet worden, moet de pool met de functie FPOL in plaats van met **CC** 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.

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

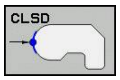
NC-voorbeeldregels

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Gesloten contouren

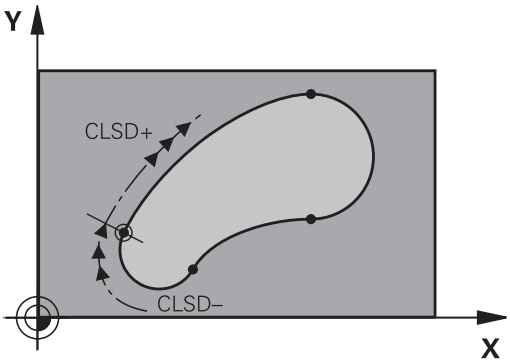
Met de softkey **CLSD** worden het begin en het einde van een gesloten contour gemarkeerd.Hierdoor wordt voor het laatste contourelement het aantal mogelijke oplossingen gereduceerd.

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



Contourbegin: CLSD+

Contoureinde: CLSD–



NC-voorbeeldregels

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```

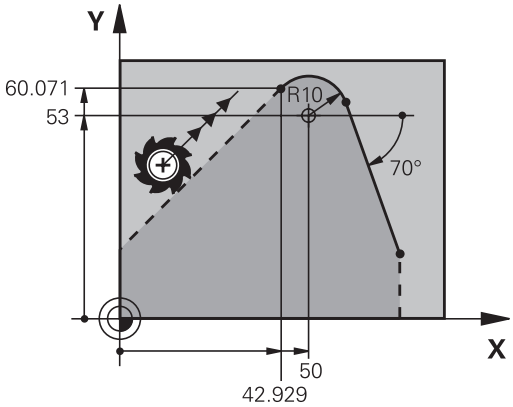
Hulppunten

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.

Softkeys	Bekende gegevens
P1X P2X	X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
P1Y P2Y	Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
P1X P2X P3X	X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan
P1Y P2Y P3Y	Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan



Hulppunten naast een contour

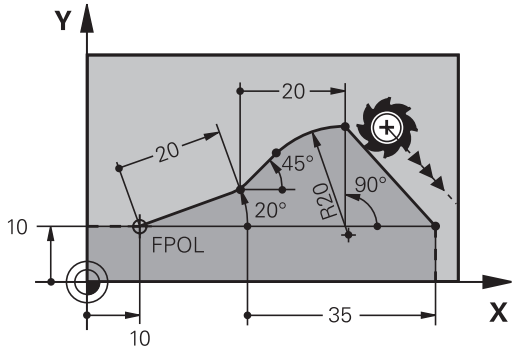
Softkeys	Bekende gegevens
PDX PDY	X- en Y-coördinaat van hulppunt naast een rechte
D	Afstand van hulppunt tot rechte
PDX PDY	X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan
D	Afstand van hulppunt tot cirkelbaan

NC-voorbeeldregels

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 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

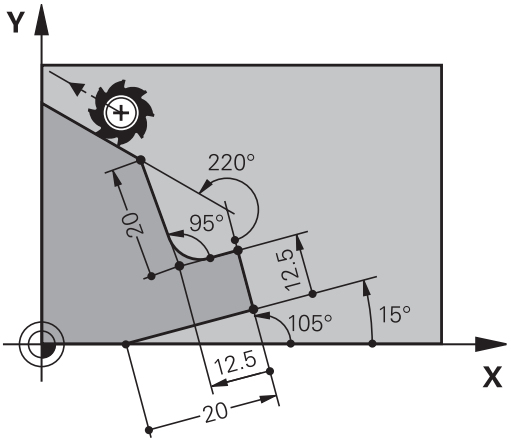
Softkeys	Bekende gegevens
RX N... RY N...	Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N
RPR N... RPA N...	Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N

NC-voorbeeldregels

```
N10 FPOL X+10 Y+10
N20 FL PR+20 PA+20
N30 FL AN+45
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20
```

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

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

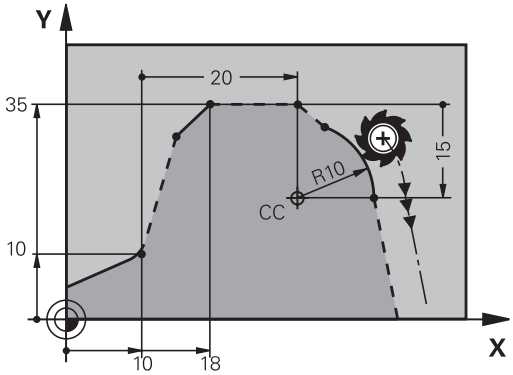


NC-voorbeeldregels

```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Gegevens met verwijzing naar regel N: Cirkelmiddelpunt CC

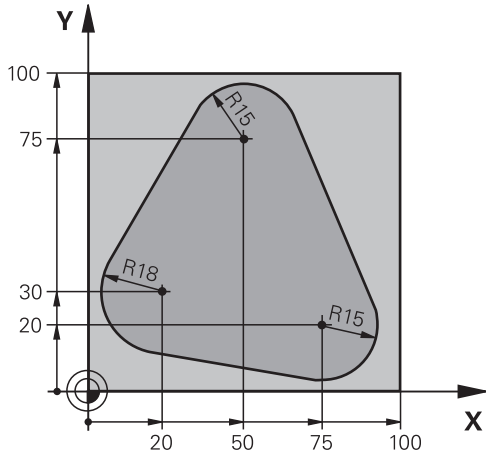
Softkey	Bekende gegevens
RCCX N... RCCY N...	Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N
RCCPR N... RCCPA N...	Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N



NC-voorbeeldregels

```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```

Voorbeeld: FK-programmering 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Gereedschap terugtrekken
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-gedeelte:
N90 FLT*	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %FK1 G71*	

7

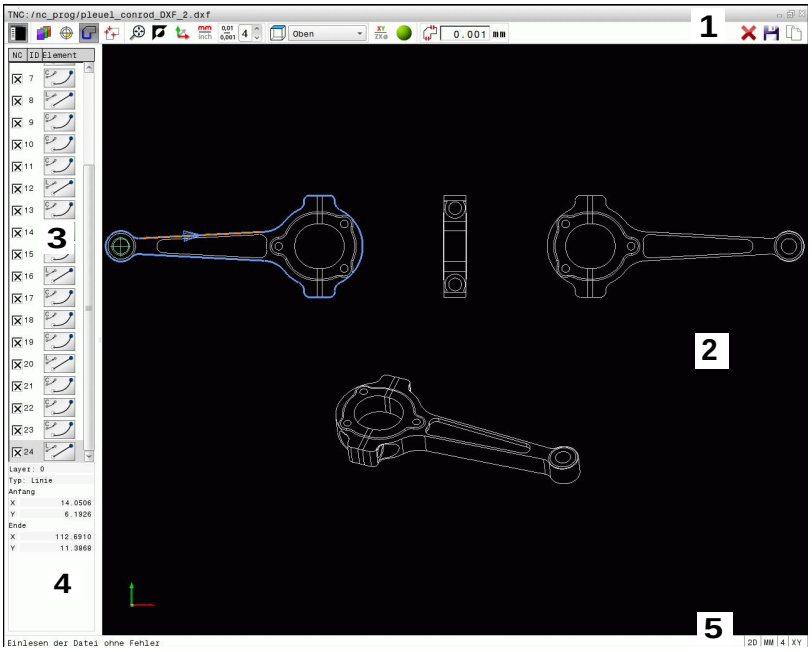
Programmeren: overname van gegevens uit CAD-bestanden

7.1 Beeldschermindeling CAD-viewer en DXF-converter

Beeldschermindeling CAD-viewer of DXF-converter

Wanneer u de CAD-viewer of de DXF-converter opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:

Beeldschermweergave



1 Kopregel
2 Grafisch venster
3 Lijstweergavevenster
4 Elementinformatievenster
5 Voetregel

7.2 CAD-viewer

Toepassing

Met de CAD-viewer kunt u gestandaardiseerde CAD-bestandsformaten direct op de TNC openen.

De TNC toont de volgende bestandsformaten:

Bestanden	Type
Step-bestanden	.STP en .STEP
Iges-bestanden	.IGS en .IGES
DXF-bestanden	.DXF

U kunt gewoon via het bestandsbeheer van de TNC selecteren, op dezelfde manier waarop u ook NC-programma's selecteert.Hierdoor kunt u snel en eenvoudig onduidelijkheden direct in het model controleren.

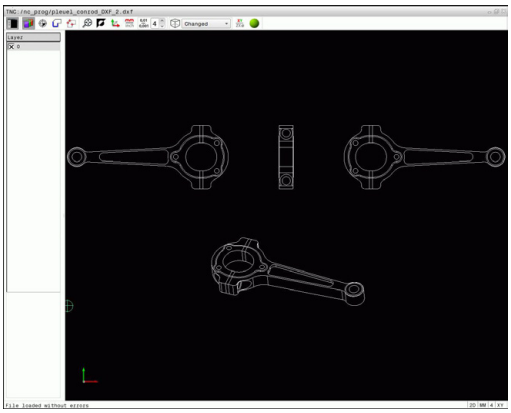
U kunt het referentiepunt willekeurig in het model positioneren.Daardoor kunt u de coördinaten van geselecteerde punten laten weergeven.

De volgende pictogrammen zijn beschikbaar:

Pictogram	Instelling
	Lijstweergavevenster weergeven of verbergen om het grafisch venster te vergroten
	Diverse layers weergeven
	Referentiepunt vastleggen of het vastgelegde referentiepunt wissen
	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
0,01 ... 0,001	Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de TNC het contourprogramma moet maken. Basisinstelling: 4 decimalen bij **mm** en 5 decimalen bij **inch**
	Omschakelen tussen verschillende perspectieven van de tekening bijv. **boven**

7.3 DXF-converter (optie #42)

Toepassing



U kunt DXF-bestanden direct op de TNC openen om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren en deze als klaartekstdialoogprogramma's of puntenbestanden op te slaan.De bij de contourselectie verkregen klaartekstprogramma's kunt u ook op oudere TNC-besturingen uitvoeren, omdat de contourprogramma's alleen **L**- en **CC**-/**C**-regels bevatten.

Wanneer u bestanden in de werkstand **Programmeren** verwerkt, genereert de TNC contourprogramma's standaard met de bestandsextensie **.H** en puntenbestanden met de extensie **.PNT**.Bij de dialoog voor opslaan kunt u echter het bestandstype vrij selecteren.Bovendien kunt u de geselecteerde contour of de geselecteerde bewerkingsposities ook in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze aansluitend direct in een NC-programma in te voegen.

Het te verwerken bestand moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Let er vóór het inlezen in de TNC op dat de bestandsnaam van het bestand geen spaties of niet-toegestane speciale tekens bevat, zie "Namen van bestanden", Bladzijde 102.

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.

Werken met de DXF-converter

Om de DXF-converter te kunnen bedienen, hebt u absoluut een muis of touchpad nodig.Alle bedrijfsmodi en functies, evenals het selecteren van contouren en bewerkingsposities, zijn uitsluitend mogelijk met de muis of een touchpad.

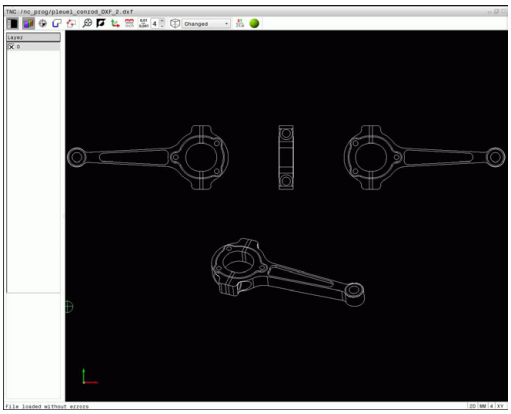
De DXF-converter draait als aparte applicatie op de 3e desktop van de TNC. U kunt daarom met de beeldscherm-omschakeltoets willekeurig omschakelen tussen de machinewerkstanden, de programmeerwerkstanden en de DXF-converter. Dat is met name handig wanneer u contouren of bewerkingsposities door kopiëren via het klembord in een klaartekstprogramma wilt invoegen.

DXF-bestand openen

- Werkstand **Programmeren** selecteren
- Bestandsbeheer selecteren
- Softwaremenu voor selectie van de weer te geven bestandstypen selecteren: softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- Alle CAD-bestanden laten weergeven: softkey **TOON CAD** indrukken
- Directory selecteren waarin het CAD-bestand is opgeslagen
- Gewenste DXF-bestand selecteren
- Met **ENT**-toets overnemen: de TNC start de DXF-converter en toont de inhoud op het beeldscherm.In het lijstweergavevenster toont de TNC de zogenoemde layers (niveaus), in het grafisch venster de tekening

Basisinstellingen

De hieronder vermelde basisinstellingen kunt u selecteren via de pictogrammen in de kopbalk.



Pictogram	Instelling
	Lijstweergavevenster weergeven of verbergen om het grafisch venster te vergroten
	Diverse layers weergeven
	Contour selecteren
	Boorposities selecteren
	Referentiepunt vastleggen
	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
	Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modusDe actieve modus is met een kleur geaccentueerd
mm inch	Maateenheid mm of inch van het bestand instellen.In deze maateenheid geeft de TNC ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit.De actieve maateenheid is rood gemarkeerd
0,01 ... 0,001	Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de TNC het contourprogramma moet maken.Basisinstelling: 4 decimalen bij maateenheid **mm** en 5 decimalen bij maateenheid **inch**
	Omschakelen tussen verschillende perspectieven van de tekening bijv. **boven**

De TNC toont de volgende pictogrammen uitsluitend in bepaalde modi.

Pictogram	Instelling
	Modus Contourovername: met de tolerantie wordt bepaald hoe ver aangrenzende contourelementen uit elkaar mogen liggen.Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan.De basisinstelling is vastgelegd op 0,0001 mm
	Modus Punten overnemen: vastleggen of de TNC bij het selecteren van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap met een stippellijn aangeeft
	Modus Baanoptimalisatie: De TNC optimaliseert de verplaatsing van het gereedschap zodanig dat de verplaatsingen tussen de bewerkingsposities zo kort mogelijk zijn.Door nogmaals te drukken kunt u de optimalisatie terugzetten

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

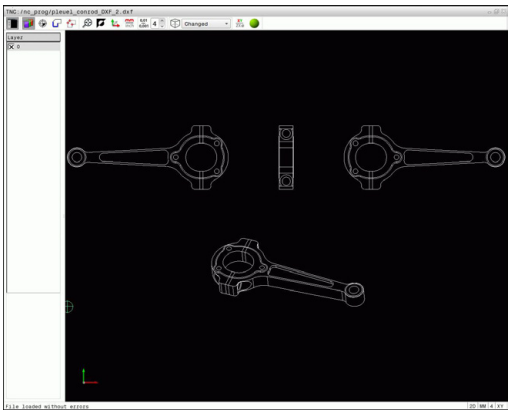
Wanneer u programma's voor oudere TNC-besturingen wilt maken, moet u de resolutie beperken tot 3 decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd dat de DXF-converter ook in het contourprogramma uitgeeft.

De TNC toont de actieve basisinstellingen in de voetregel op het beeldscherm.

Layer instellen

DXF-bestanden bevatten meestal meerdere layers (niveaus).Met behulp van de layertechniek 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 layer van het DXF-bestand verbergen.

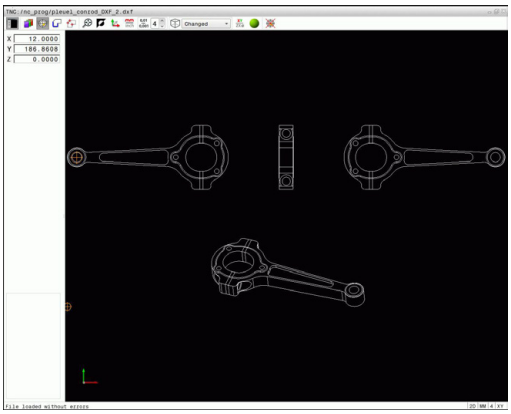


Het te verwerken DXF-bestand moet ten minste één layer bevatten.Elementen die niet aan een layer zijn toegewezen, verplaatst de TNC automatisch naar de layer "anoniem".

U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur de lijnen in verschillende layers heeft opgeslagen.

- Modus voor het instellen van de layers selecteren: de TNC toont in het lijstweergavevenster alle layers die in het actieve DXF-bestand zijn opgenomen
- Layer verbergen: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en verbergen door te klikken op het aankruisvakje.Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- Layer weergeven: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en weergeven door te klikken op het aankruisvakje.Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken

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 plaatsen 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 beginpunt, middelpunt of eindpunt van een cirkelboog
- Telkens bij een kwadrantovergang of in het midden van een volledige cirkel
- Via directe invoer van cijfers in het lijstweergavevenster
- 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 of een aangesloten muis.

U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen wanneer u de contour al hebt geselecteerd. De TNC berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de geselecteerde contour in een contourprogramma opslaat.

Referentiepunt op een afzonderlijk element selecteren

- Modus voor het vastleggen van het referentiepunt selecteren
- Met de muis op het gewenste element gaan staan: de TNC toont met een sterretje selecteerbare referentiepunten die op een selecteerbaar element liggen
- Op de ster klikken die u als referentiepunt wilt selecteren: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op de geselecteerde plaats. Eventueel de zoomfunctie gebruiken, als het gekozen element te klein is

Referentiepunt als snijpunt van twee elementen selecteren

- Modus voor het vastleggen van het referentiepunt selecteren
- Met de linkermuisknop op het eerste element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC geeft met een sterretje aan welke referentiepunten die op het geselecteerde element liggen, kunnen worden geselecteerdHet element worden met een kleur geaccentueerd
- 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.

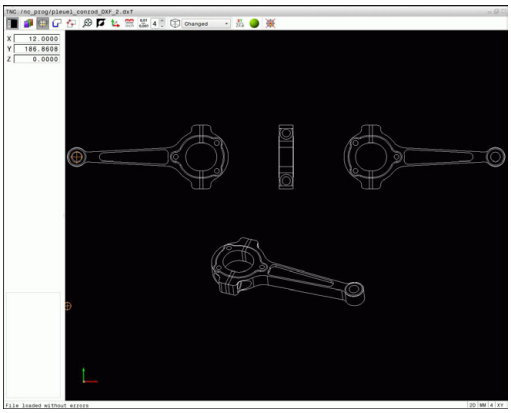
Wanneer de TNC geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van een reeds gemarkeerd element weer ongedaan gemaakt.

Als er een referentiepunt wordt vastgelegd, verandert de kleur van het pictogram Referentiepunt vastleggen.

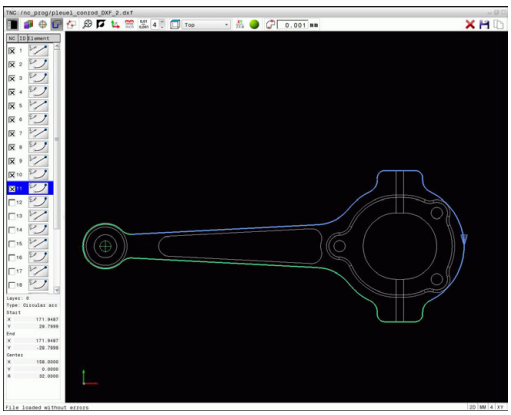
U kunt een referentiepunt wissen door op het pictogram te drukken.

Elementinformatie

De TNC toont in het elementinformatievenster hoe ver het door u geselecteerde referentiepunt van het nulpunt op de tekening is verwijderd.



Contour selecteren en opslaan



Om een contour te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

Leg de omlooprichting bij de contourselectie zo vast dat deze met de gewenste bewerkingsrichting overeenkomt.

Selecteer het eerste contourelement zodanig dat benaderen zonder botsing mogelijk is.

Gebruik de zoomfunctie als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen.

De volgende DXF-elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- LINE (rechte)
- CIRCLE (volledige cirkel)
- ARC (steekcirkel)
- POLYLINE (polylijn)

Ellipsen en splines kunnen voor snijpunten worden gebruikt, maar kunnen niet worden geselecteerd.Wanneer u ellipsen of splines selecteert, worden deze rood weergegeven.

Elementinformatie

De TNC toont in het elementinformatievenster diverse gegevens over het contourelement dat u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst met een muisklik hebt geselecteerd.

- **Layer**: toont op welk niveau u zich bevindt
- **Type**: toont om welk element het op dat moment gaat, bijv. lijn
- **Coördinaten**: tonen het startpunt, eindpunt van een element en evt. het cirkelmiddelpunt en de radius

- Modus voor het selecteren van de contour selecteren: de TNC verbergt de in het lijstweergavevenster weergegeven layers.Het grafisch venster is actief voor de contourselectie
- Als u een contourelement wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan.De TNC toont de omlooprichting met een stippellijn.U kunt de omlooprichting wijzigen door met de muis naar de andere zijde van het middelpunt van een element te gaan.Het element met de linkermuisknop selecteren.De TNC geeft het geselecteerde contourelement in blauw weer.Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde omlooprichting selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan
- Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde omlooprichting selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan.Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste hoekafstand geselecteerd.Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.
- In het lijstweergavevenster toont de TNC alle geselecteerde contourelementen.De TNC toont nog groen aangegeven elementen zonder kruisje in de kolom **NC**.Deze elementen slaat de TNC niet op in het contourprogramma.U kunt gemarkeerde elementen ook overnemen door in het lijstweergavevenster in het contourprogramma te klikken

- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt moet houden.Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren

- Geselecteerde contourelementen in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om de contour aansluitend in een klaartekstprogramma te kunnen invoegen, of

- Geselecteerde contourelementen in een klaartekstprogramma opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren.Basisinstelling: naam van het DXF-bestand.Als alternatief kunt u ook het bestandstype selecteren: klaartekstprogramma (**.H**) of contourbeschrijving (**.HC**)

ENT

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

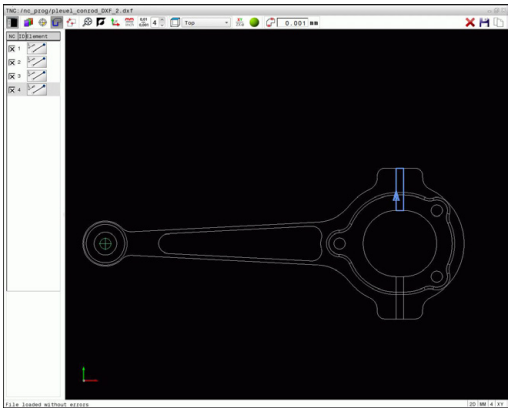
- Wanneer u nog meer contouren wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen deselecteren indrukken en de volgende contour selecteren, zoals hierboven omschreven

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 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 kruisje in het linkervenster zijn voorzien.

Contourelementen opdelen, verlengen, verkorten

Ga als volgt te werk om contourelementen te wijzigen:

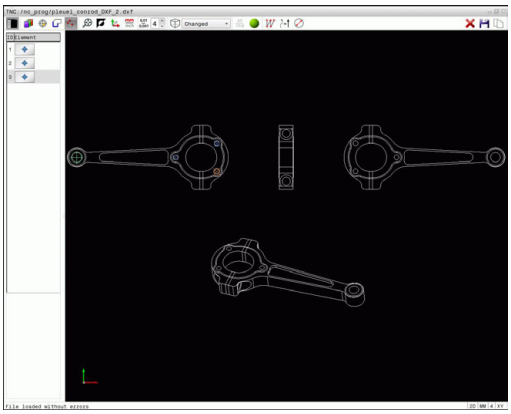


- Het grafisch venster is actief voor de contourselectie
- Startpunt selecteren: een element of het snijpunt tussen twee elementen selecteren (met de Shift-toets); er verschijnt dan een rood sterretje dat als startpunt dient
- Volgende contourelement selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan.De TNC toont de omlooprichting met een stippellijn.Wanneer u het element selecteert, geeft de TNC het geselecteerde contourelement blauw weer.Als de elementen niet met elkaar kunnen worden verbonden, toont de TNC het geselecteerde element grijs
- Wanneer andere contourelementen in de geselecteerde omlooprichting selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen groen aan.Bij vertakkingen wordt het element met de kleinste hoekafstand geselecteerd.Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen.

Met het eerste contourelement selecteert u de omlooprichting van de contour.

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 de cirkelboog cirkelvormig.

Bewerkingsposities selecteren en opslaan



Om bewerkingsposities te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

Gebruik de zoomfunctie als de te selecteren posities erg dicht bij elkaar liggen.

Eventueel basisinstelling zo selecteren dat de TNC gereedschapsbanen weergeeft, zie "Basisinstellingen", Bladzijde 248.

Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingspositie door middel van afzonderlijke muisklikken (zie "Afzonderlijke selectie", Bladzijde 257)
- Snelkeuze van boorposities via muisbereik: u selecteert door het trekken van een kader met de muis alle hierin aanwezige boorposities (zie "Snelle selectie van boorposities via muisgedeelte", Bladzijde 258).
- Snelkeuze van boorposities via pictogram: u drukt op het pictogram en de TNC toont alle beschikbare boringsdiameters (zie "Snelle selectie van boorposities via pictogram", Bladzijde 259).

Bestandstype selecteren

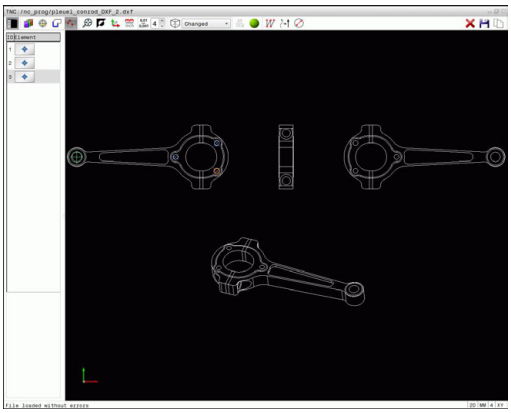
U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (**.PNT**)
- Klaartekst-programma (**.H**)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekst-programma opslaat, genereert de TNC voor elke bewerkingspositie een aparte lineaire regel met cyclusoproep (**L X...Y...M99**).Dit programma kunt u ook naar oude TNC-besturingen overzetten en daar uitvoeren.

De punttabel (.PTN) van de TNC 640 is niet compatibel met de iTNC 530.Het afwerken van de punttabel leidt tot problemen en onvoorzien gedrag.

Afzonderlijke selectie



- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren: het grafisch venster is voor de positieselectie actief
- Als u een bewerkingspositie wilt selecteren: met de muis op het gewenste element gaan staan: de TNC geeft het element oranje weer.Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de TNC met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities die op het element liggen.Wanneer u op een cirkel klikt, neemt de TNC het cirkelmiddelpunt direct als bewerkingspositie over.Als de Shift-toets tegelijkertijd wordt ingedrukt, toont de TNC met een sterretje selecteerbare bewerkingsposities.De TNC neemt de geselecteerde positie in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).

- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt moet houden.Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken.Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren
- 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 geselecteerd 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 lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).Als er meer snijpunten zijn, neemt de TNC het snijpunt dat zich het dichtste bij de muis bevindt.

- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of

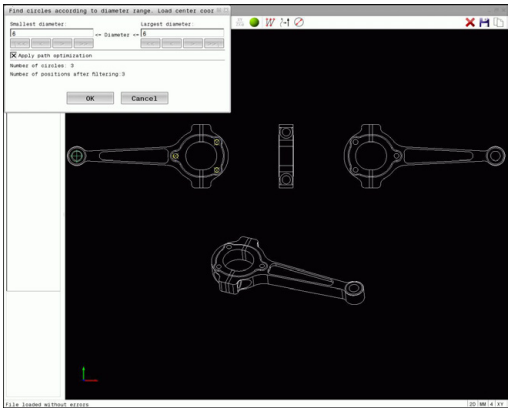
- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren.Basisinstelling: naam van het DXF-bestand.Als alternatief kunt u ook het bestandstype selecteren

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Snelle selectie van boorposities via muisgedeelte

- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren: het grafisch venster is voor de positieselectie actief
- Bewerkingsposities selecteren: de Shift-toets indrukken en met de linkermuisknop een kader trekken.De TNC neemt alle volledige cirkels als boorpositie over die zich volledig binnen het gedeelte bevinden: de TNC opent een apart venster waarin u de boringen op grootte kunt filteren
- Filters instellen (zie "Filterinstellingen", Bladzijde 260) en met knop **OK** bevestigen: de TNC neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt moet houden.Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken.U kunt alle elementen selecteren door nogmaals een kader te trekken, waarbij u echter bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt houdt



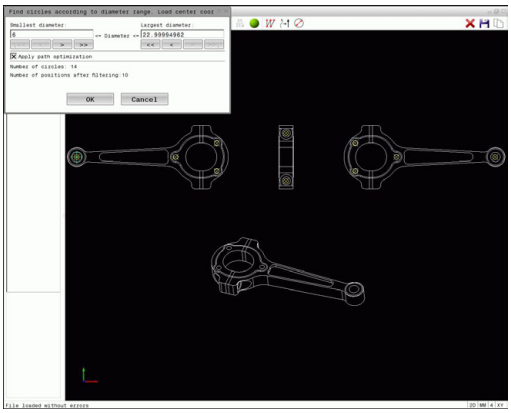
- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of

- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren.Basisinstelling: naam van het DXF-bestand.Als alternatief kunt u ook het bestandstype selecteren

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

Snelle selectie van boorposities via pictogram



- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren: het grafisch venster is voor de positieselectie actief

- Pictogram selecteren: de TNC toont een venster waarin de boringen op grootte kunnen worden gefilterd
- Evt. filters instellen (zie "Filterinstellingen", Bladzijde 260) en met knop **OK** bevestigen: de TNC neemt de geselecteerde posities in het lijstweergavevenster over (weergave van een puntsymbool).

- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het grafisch venster opnieuw aanklikt, waarbij u echter bovendien de **CTRL**-toets ingedrukt moet houden.Als alternatief in het lijstweergavevenster het element selecteren en op de **DEL**-toets drukken.Door te klikken op het pictogram kunt u alle geselecteerde elementen deselecteren

- Geselecteerde bewerkingsposities in het buffergeheugen van de TNC opslaan, om deze dan aansluitend als positioneerregel met cyclusoproep in een klaartekst-programma te kunnen invoegen, of

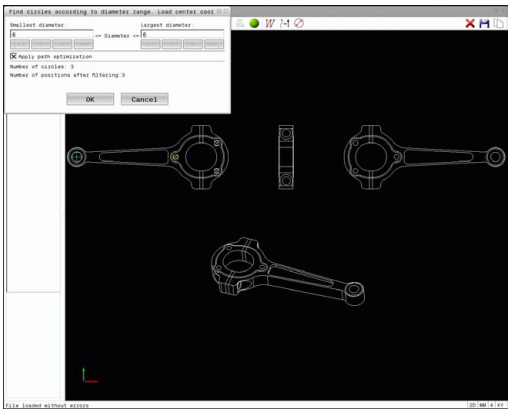
- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u de doeldirectory en een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren.Basisinstelling: naam van het CAD-bestand.Als alternatief kunt u ook het bestandstype selecteren

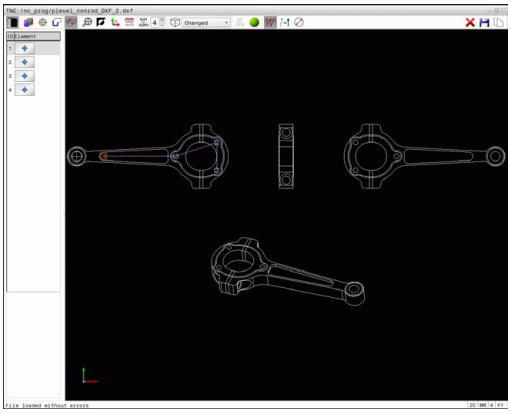
- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de geselecteerde directory

- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt selecteren: pictogram Gesel. elementen opheffen indrukken en selecteren, zoals hierboven omschreven

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 de diameter zo instellen, dat u de gewenste boringsdiameter kunt overnemen.





De volgende knoppen zijn beschikbaar:

Pictogram	Filterinstelling kleinste diameter
I<<	Kleinste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)
<	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

Pictogram	Filterinstelling grootste diameter
<<	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
>>I	Grootste gevonden diameter weergeven (basisinstelling)

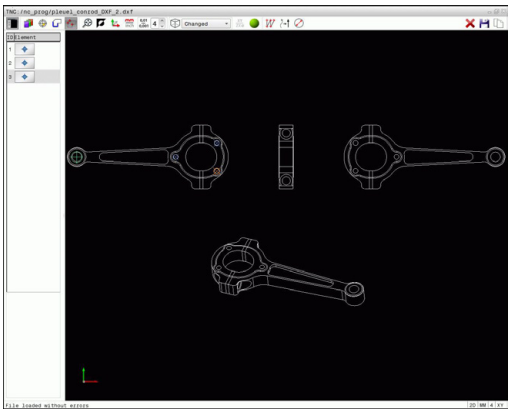
De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het pictogram **Gereedschapsbaan weergeven**, zie "Basisinstellingen", Bladzijde 248.

Elementinformatie

De TNC toont in het elementinformatievenster de coördinaten van de bewerkingspositie die u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst met een muisklik hebt geselecteerd.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Het weergegeven model driedimensionaal roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen.
- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop resp. het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen.
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren.Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC de weergave.
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.
- Naar standaardaanzicht terugkeren: Shift-toets indrukken en tegelijkertijd dubbelklikken met de rechtermuisknop.Wanneer u alleen dubbelklikt met de rechtermuisknop, blijft de rotatiehoek behouden.



8

Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het bewerkingsprogramma met het label **G98 L**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 65535 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET OF DOOR INVOER VAN G98**. Het aantal LABEL-namen dat kan worden ingevoerd, wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.

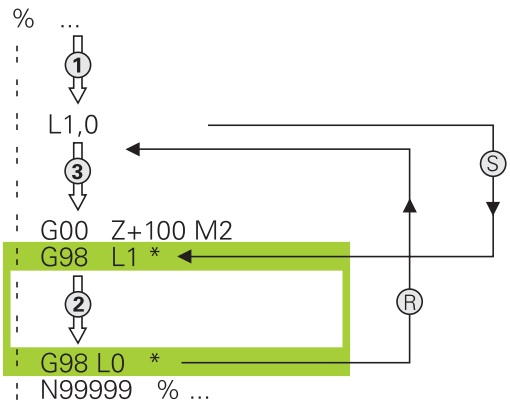
Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

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

8.2 Subprogramma's

Werkwijze

1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma **Ln,0** uit
2 Vanaf deze plaats werkt de TNC het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **G98 L0** af
3 Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die op de subprogramma-oproep **Ln,0** volgt



Programmeeraanwijzingen

- Een hoofdprogramma kan een willekeurig aantal subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's achter de regel met M2 of M30 programmeren
- 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
- Inhoud invoeren
- Einde markeren: toets **LBL SET** indrukken en labelnummer **0** invoeren

Subprogramma oproepen

LBL CALL

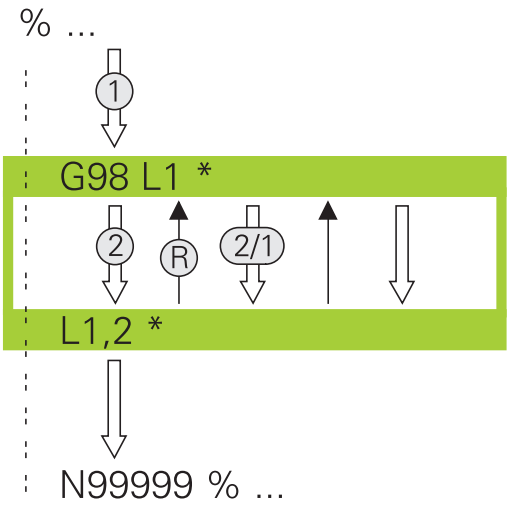
- Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAAM** indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen.

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

8.3 Herhalingen van programmadelen

Label G98

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



Werkwijze

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

Programmeeraanwijzingen

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de TNC altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is, omdat de eerste herhaling na de eerste bewerking begint.

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-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Programmadeel invoeren

Herhaling van een programmadeel oproepen

LBL CALL

- Programmadeel oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Programmadeelnummer van het te herhalen programmadeel invoeren.Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan.
- Aantal herhalingen **REP** invoeren, met **ENT**-toets bevestigen.

8.4 Willekeurig programma als subprogramma

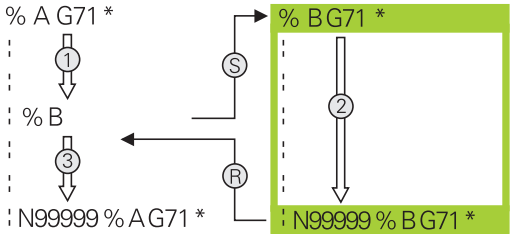
Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de TNC de volgende softkeys:

Softkey	Functie
PROGRAMMA OPROEPEN	Programma met **%** oproepen
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel met **%:TAB:** selecteren
PUNTEN TABEL SELECT.	Puntentabel met **%:PAT:** selecteren
CONTOUR KIEZEN	Contourprogramma met **%:CNT:** selecteren
PROGRAMMA KIEZEN	Programma met **%:PGM:** selecteren
GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN	Laatst geselecteerde bestand met **%<>%** oproepen

Werkwijze

1 De TNC voert een bewerkingsprogramma uit tot een ander bewerkingsprogramma met **%** wordt opgeroepen
2 Aansluitend voert de TNC het opgeroepen bewerkingsprogramma tot het programma-einde uit
3 Vervolgens werkt de TNC weer het oproepende bewerkingsprogramma verder af met de regel die volgt op de programma-oproep



Programmeeraanwijzingen

- Om een willekeurig bewerkingsprogramma op te roepen, heeft de TNC geen LABELs nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie **M2** of **M30** bevatten.Als u in het opgeroepen bewerkingsprogramma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, moet u M2 resp. M30 door de sprongfunctie **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** vervangen, om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep **%** naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)

Willekeurig programma als subprogramma oproepen

Let op: botsingsgevaar!
Coördinatenomrekeningen die in het opgeroepen programma worden gedefinieerd en niet specifiek worden teruggezet, blijven in principe ook voor het oproepende programma actief.

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 **G39** opgeroepen worden.

Q-parameters werken bij een programma-oproep met **%** 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.

Oproep met PROGRAMMA OPROEPEN

Met de functie **%** roept u een willekeurig programma als subprogramma op.De besturing werkt het opgeroepen programma af op de plaats waar u het in het programma hebt opgeroepen.

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

- Softkey **PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken: de TNC start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma.Padnaam via beeldschermtoetsenbord invoeren, of

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken: De TNC toont een keuzevenster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren, met **END**-toets bevestigen

Oproep met PROGRAMMA SELECTEREN en GESELECTEERD PROGRAMMA OPROEPEN

Met de functie **%:PGM:** selecteert u een willekeurig programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het programma op.De besturing werkt het opgeroepen programma af op de plaats waar u het in het programma met **%<>%** hebt opgeroepen.

De functie **%:PGM:** is ook toegestaan met stringparameters, zodat u programma-oproepen variabel kunt regelen.

U kunt het programma als volgt selecteren:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA KIEZEN

- Softkey **PROGRAMMA SELECTEREN** indrukken: de TNC start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma.

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken: De TNC toont een keuzevenster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren, met **END**-toets bevestigen

U kunt het geselecteerde programma als volgt oproepen:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN

- Softkey **GESELECTEERD PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken: de TNC roept met **%<>%** het laatst geselecteerde programma op.

8.5 Nestingen

Nestingswijzen

- Subprogramma-oproepen in subprogramma's
- Herhalingen van programmadelen in de herhaling van een programmadeel
- Subprogramma-oproepen in herhalingen van programmadelen
- Herhalingen van programmadelen in subprogramma's

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: 19
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 19, waarbij een **G79** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

NC-voorbeeldregels

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

Programma-afloop

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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
...	
N20 G98 L2 *	Begin van herhaling programmadeel 2
...	
N27 L2,2 *	
...	
N35 L1,1 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
...	(regel N15) 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 regel 50 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

Subprogramma herhalen

NC-voorbeeldregels

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
N11 L2,0 *	Oproep subprogramma
N12 L1,2 *	Oproep van programmadeel met 2 herhalingen
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Laatste regel van het hoofdprogramma met M2
N20 G98 L2 *	Begin van het subprogramma
...	
N28 G98 L0 *	Einde van het subprogramma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programma-afloop

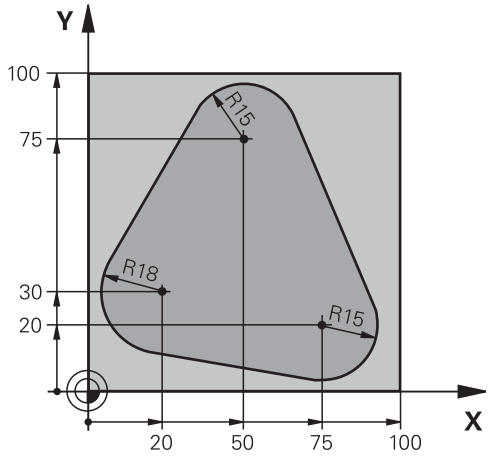
1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot regel 11 uitgevoerd
2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
3 Programmadeel tussen regel 12 en regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 tot regel 19 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1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

8.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-afloop:

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

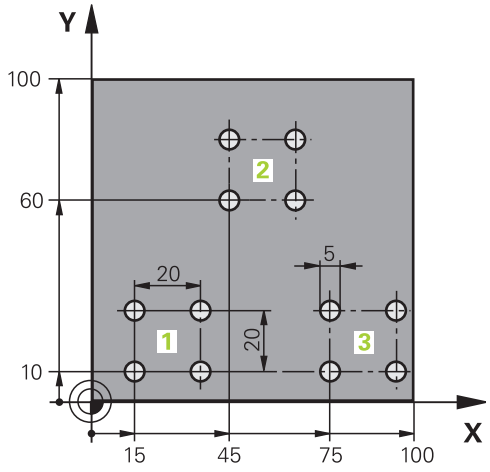


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 I+50 J+50 *	Pool vastleggen
N60 G10 R+60 H+180 *	Voorpositioneren bewerkingsvlak
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
N80 G98 L1 *	Label voor herhaling van programmadeel
N90 G91 Z-4 *	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Eerste contourpunt
N110 G26 R5 *	Contour benaderen
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Contour verlaten
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Vrijzetten
N200 L1,4 *	Terugspringen naar label 1; in totaal 4 keer
N200 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-afloop:

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



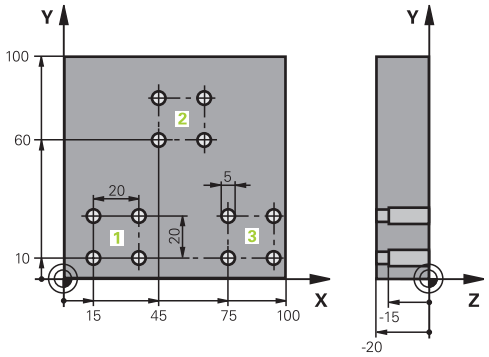
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q206=300 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=2 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N70 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N80 X+45 Y+60 *	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N90 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N100 X+75 Y+10 *	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N110 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N120 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma
N130 G98 L1 *	Begin van subprogramma 1: boringgroep
N140 G79 *	Cyclus oproepen voor boring 1
N150 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N160 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N170 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N180 G98 L0 *	Einde van subprogramma 1

```
N99999999 %UP1 G71 *
```

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-afloop:

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep centerboor
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-3 ;	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=3 ;	
Q210=0 ;	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
N60 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N70 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N80 T2 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep boor
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nieuwe diepte voor het boren
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nieuwe verplaatsing voor het boren
N110 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N120 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N130 T3 G17 S500 *	Gereedschapsoproep ruimer
N140 G201 NABEWERKEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	

N150 L1,0 *	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N160 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma
N170 G98 L1 *	Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N190 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N200 X+45 Y+60 *	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N210 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N220 X+75 Y+10 *	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N230 L2,0 *	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N240 G98 L0 *	Einde van subprogramma 1
N250 G98 L2 *	Begin van subprogramma 2: boringgroep
N260 G79 *	Cyclus oproepen voor boring 1
N270 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N280 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N290 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N300 G98 L0 *	Einde van subprogramma 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmeren: Q-parameters

9.1 Principe en functieoverzicht

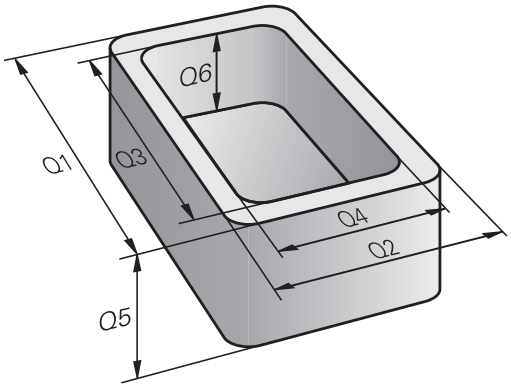
Met parameters kunt u in slechts één NC-programma volledige productfamilies definiëren door in plaats van getalwaarden variabele parameters te programmeren.

Gebruik parameters bijv. voor:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Met parameters kunt u ook:

- Contouren programmeren die via wiskundige functies worden bepaald
- De uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk maken van logische voorwaarden



Parameters worden altijd met letters en cijfers aangegeven.Daarbij wordt het parametertype bepaald door de letters en het parameterbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:

Parametertype	Parameterbereik	Betekenis
Q-parameters:		**Parameters zijn actief in alle programma's in het TNC-geheugen**
	0 - 30	Parameter voor HEIDENHAIN-SL-cycli
	31 - 99	Parameters voor de **gebruiker**
	100 - 199	Parameters voor speciale TNC-functies
	200 - 1199	Parameters voor HEIDENHAIN-cycli
	1200 - 1399	Parameters voor cycli van de machinefabrikant of een externe aanbieder
	1400 - 1499	Parameters voor CALL-actieve cycli van de machinefabrikant of een externe aanbieder
	1500 - 1599	Parameters voor DEF-actieve cycli van de machinefabrikant of een externe aanbieder
	1600 - 1999	Parameters voor de **gebruiker**
QL-parameters		**Parameters zijn alleen lokaal binnen een programma actief**
	0 - 499	Parameters voor de **gebruiker**
QR-parameters		**Parameters zijn permanent (remanent) actief in alle programma's in het TNC-geheugen, ook na een stroomstoring**
	0 - 499	Parameters voor de **gebruiker**

Bovendien zijn er **QS**-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de TNC ook teksten kunt verwerken.

Parametertype	Parameterbereik	Betekenis
QS-parameters		**Parameters zijn actief in alle programma's in het TNC-geheugen**
	0 - 99	Parameters voor de **gebruiker**
	100 - 199	Parameters voor systeeminformatie van de TNC, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 - 1199	Parameters voor HEIDENHAIN-cycli
	1200 - 1399	Parameters die bij cycli van de machinefabrikant of een externe aanbieder voor terugmeldingen aan het NC-programma van de gebruiker dienen
	1400 - 1599	Parameters voor cycli van de machinefabrikant of een externe aanbieder
	1600 - 1999	Parameters voor de **gebruiker**

De grootst mogelijke veiligheid voor uw toepassingen bereikt u wanneer u uitsluitend de voor de gebruiker aanbevolen parameterbereiken in uw NC-programma gebruikt.

Bedenk daarbij dat het opgegeven gebruik van de parameterbereiken door HEIDENHAIN geadviseerd, echter niet gewaarborgd kan worden.

Functies van de machinefabrikant of een externe aanbieder kunnen desondanks tot overlappingen met het NC-programma van de gebruiker leiden! Raadpleeg hiervoor uw machinehandboek of de documentatie van de externe aanbieder.

Programmeren: Q-parameters

9.1 Principe en functieoverzicht

Programmeerinstructies

Het is mogelijk zowel Q-parameters als getalwaarden in één programma in te voeren.

Aan Q-parameters kunnen getalwaarden tussen –999 999 999 en +999 999 999 worden toegewezen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal 9 posities voor de komma. Intern kan de TNC getalwaarden tot 10^{10} berekenen.

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 255 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.

De TNC slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op.Door toepassing van dit gestandaardiseerde formaat kunnen sommige decimale getallen niet 100% exact binair worden weergegeven (afrondingsfout).Houd hiermee met name rekening wanneer u de berekende inhoud van Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt.

Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een bewerkingsprogramma moet de toets Q (op het numerieke toetsenblok onder de **+/-** toets) worden ingedrukt. Dan toont de TNC onderstaande softkeys:

Softkey	Functiegroep	Bladzijde
BASIS-FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties	289
HOEK-FUNCTIES	Hoekfuncties	291
SPRONGEN	Indien/dan-beslissingen, sprongen	293
SPECIALE FUNCTIES	Overige functies	296
FORMULE	Formule direct invoeren	316
CONTOUR FORMULE	Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Cycli

Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de TNC de softkeys Q, QL en QR. Met deze softkeys selecteert u eerst het gewenste parametertype en voert u vervolgens het parameternummer in.

Wanneer u een USB-toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op toets Q te drukken.

9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Toepassing

Met de Q-parameterfunctie **D0: TOEWIJZING** kunt u getalwaarden aan Q-parameters toewijzen.In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

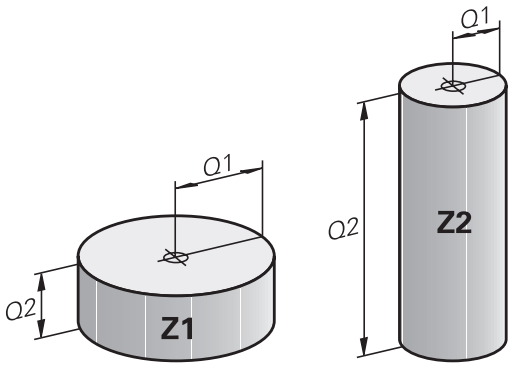
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Toewijzing
...	Q10 heeft de waarde 25
N250 G00 X +Q10 *	hetzelfde als G00 X +25

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

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

Voorbeeld: Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius:	R = Q1
Cilinderhoogte:	H = Q2
Cilinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

Toepassing

Met Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het bewerkingsprogramma geprogrammeerd worden:

- Q-parameterfunctie selecteren: toets Q indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCT.** indrukken. De TNC toont onderstaande softkeys:

Overzicht

Softkey	Functie
D0 X = Y	**D00**: TOEWIJZING bijv. **D00 Q5 P01 +60 *** Waarde direct toewijzen
D1 X + Y	**D01**: OPTELLEN bijv. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Som van twee waarden berekenen en toewijzen
D2 X - Y	**D02**: AFTREKKEN bijv. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
D3 X * Y	**D03**: VERMENIGVULDIGEN bijv. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Product van twee waarden berekenen en toewijzen
D4 X / Y	**D04**: DELEN bijv. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen **Verboden:** delen door 0!
D5 WORTEL	**D05**: WORTEL bijv. **D05 Q50 P01 4 *** Wortel uit een getal trekken en toewijzen **Verboden:** wortel uit een negatieve waarde!

Rechts van het "="-teken mag het volgende worden ingevoerd:

- twee getallen
- twee Q-parameters
- een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Basisberekeningen programmeren

Voorbeeld 1

Q ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-FUNCTIES ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCT.** indrukken

FN0 X = Y ▶ Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **D0 X=Y** indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT ▶ **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

1e WAARDE OF PARAMETER?

ENT ▶ **10** invoeren: aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen en met **ENT**-toets bevestigen.

Voorbeeld 2

Q ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-FUNCTIES ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCT.** indrukken

FN3 X * Y ▶ Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey **D3 X * Y** indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT ▶ **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

1e WAARDE OF PARAMETER?

ENT ▶ **Q5** als eerste waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

2e WAARDE OF PARAMETER?

ENT ▶ **7** als tweede waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

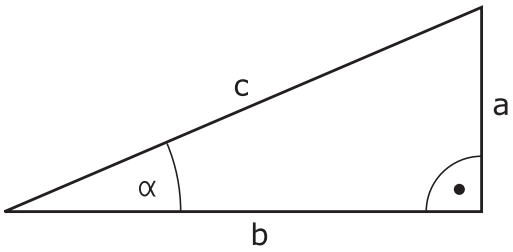
Programmaregels in de TNC

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

9.4 Hoekfuncties

Definities

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



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:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Voorbeeld:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = 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 .De TNC toont de softkeys in onderstaande tabel.

Softkey	Functie
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS bijv. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS bijv. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
D8 X LEN Y	**D08**: WORTEL UIT SOM 2 KWADRATEN bijv. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen
D13 X ANG Y	**D13**: HOEK bijv. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen

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.

Softkey	Functie
D23 CIRKEL UIT 3 PNT	FN 23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpunten bijv. **D23 Q20 P01 Q30**

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

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

Softkey	Functie
D24 CIRKEL UIT 4 PNT	FN 24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier cirkelpunten bijv. **D24 Q20 P01 Q30**

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 **D23** en **D24** 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 264).Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de TNC de volgende regel uit.

Wanneer er een ander programma als subprogramma moet worden opgeroepen, dan moet achter het label een programma-oproep met **%** geprogrammeerd worden.

Onvoorwaardelijke sprongen

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Indien/dan-beslissingen programmeren

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

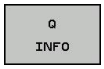
Softkey	Functie
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: INDIEN GELIJK, SPRING bijv.**D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: INDIEN ONGELIJK, SPRING bijv. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: INDIEN GROTER, SPRING bijv. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Wanneer eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: INDIEN KLEINER, SPRING bijv. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Wanneer eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label

9.7 Q-parameter controleren en wijzigen

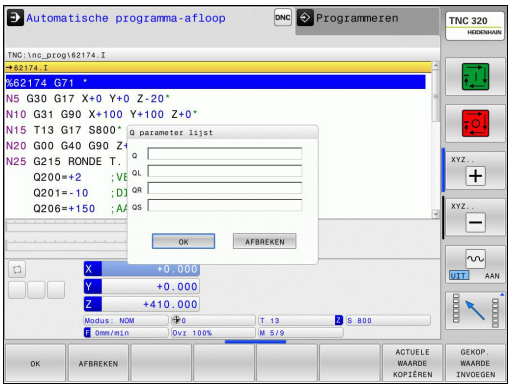
Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. externe STOP-toets en softkey indrukken) resp. Programmatest stoppen



- Q-parameterfuncties oproepen: softkey **Q INFO** of toets **Q** indrukken
- De TNC maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden. Selecteer met de pijltoetsen of toets **GOTO** de gewenste parameter.
- Wanneer u de waarde wilt wijzigen, druk dan op de softkey , voer dan de nieuwe waarde in en bevestig deze met de **ENT**-toets
- Wanneer u de waarde niet wilt wijzigen, druk dan op de softkey of sluit de dialoog af met de **END**-toets



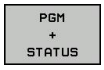
Door de TNC in cycli of intern toegepaste parameters zijn van commentaar voorzien.

Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De TNC toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. externe STOP-toets en softkey indrukken) resp. Programmatest stoppen

- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



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

- Selecteer de softkey **STATUS Q-PARAM**

- Selecteer de softkey **Q-PARAMETERLIJST**: de TNC opent een apart venster
- Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren.Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208.Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens.

De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen.Het resultaat van Q1 = COS89.999 toont de besturing bijv. als 0.00001745.Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie.Het resultaat van Q1 = COS 89.999 * 0.001 toont de besturing als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor 10^{-8} overeenkomt.

9.8 Additionele functies

Overzicht

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

Softkey	Functie	Bladzijde
D14 FOUT=	**D14** Foutmeldingen uitgeven	297
D16 F-PRINT	**D16** Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	301
D18 LEZEN SYST.DATA	**D18** Systeemgegevens lezen	305
D19 PLC=	**D19** Waarden aan de PLC doorgeven	314
D20 WACHTEN OP	**D20** NC en PLC synchroniseren	314
D29 PLC LIST=	**D29** max. acht waarden aan de PLC doorgeven	315
D37 EXPORT	**D37** lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend programma exporteren	315
D26 TABEL OPENEN	**D26** Vrij definieerbare tabellen openen	375
D27 TABEL SCHRIJVEN	**D27** In een vrij definieerbare tabel schrijven	376
D28 TABEL LEZEN	**D28** Uit een vrij definieerbare tabel lezen	377

D14 – foutmeldingen uitgeven

Met de functie **D14** kunt u programmagestuurd foutmeldingen uitgegeven die door de machinefabrikant resp. door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programma-afloop of programmatest bij een regel met **D14** komt, onderbreekt de TNC het programma en komt met een melding.Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden.Foutnummers: zie tabel.

Bereik foutnummers	Standaarddialoog
0 ... 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 ... 1199	Interne foutmeldingen (zie tabel)

NC-voorbeeldregel

De TNC moet een melding weergeven die onder foutnummer 1000 is opgeslagen

```
N180 D14 P01 1000 *
```

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
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

Foutnummer	Tekst
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
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

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

Foutnummer	Tekst
1103	Gereedschapsradius te groot
1104	Insteekwijze niet mogelijk
1105	Insteekhoek verkeerd gedef.
1106	Openingshoek niet gedefinieerd
1107	Sleufbreedte te groot
1108	Maatfactoren niet gelijk
1109	GS-gegevens inconsistent

D16 – teksten en Q-parameters geformatteerd uitgeven

U kunt met **D16** 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 **D16** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitgeven.Wanneer u de waarden uitvoert, slaat de TNC de gegevens in het bestand op dat in de **D16**-regel gedefinieerd is.De maximale grootte van het uitgegeven bestand bedraagt 20 kilobyte.

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

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";

"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;

"TIJD: %02d:%02d:%02d",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
%d	Formaat voor geheel getal (integer)
,	Scheidingsteken tussen uitvoerformaat en parameter
;	Teken voor regeleinde, sluit een regel af
\n	return

9.8 Additionele functies

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;
M_APPEND	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe. Voorbeeld: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe totdat de op te geven maximale bestandsgrootte in kilobytes wordt overschreden.Voorbeeld: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overschrijft het protocol bij een nieuwe uitvoer. Voorbeeld: M_TRUNCATE;
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 dialoogtaalNederlands 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_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren

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

In het bewerkingsprogramma moet D16 geprogrammeerd worden, om de uitvoer te activeren:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

De TNC maakt dan het bestand PROT1.TXT:

MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD

DATUM: 27.09.2014

TIJD: 8:56:34

AANTAL MEETWAARDEN : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

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

Wanneer **D16** meerdere keren in het programma wordt toegepast, slaat de TNC alle teksten in het bestand op dat u in de functie **D16** hebt vastgelegd.Het bestand wordt pas uitgevoerd wanneer de TNC de regel leest, de NC-stoptoets wordt ingedrukt, of het bestand met wordt afgesloten.

In de **D16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype 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 **D16** staat

In de gebruikerparameters en (Programmatest) kunt u een standaardpad voor de uitvoer van protocolbestanden definiëren.

Meldingen weergeven op het beeldscherm

U kunt de functie **D16** ook gebruiken om vanuit het NC-programma berichten naar keuze in een apart venster op het beeldscherm van de TNC te laten weergeven.Op deze manier kunnen eenvoudig ook langere instructies op een plaats naar keuze in het programma zo worden weergegeven, dat de operator erop moet reageren.U kunt ook de inhoud van Q-parameters laten weergeven als het protocolbeschrijvingsbestand de bijbehorende instructies bevat.

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

```
N90 D16 P01 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: op de toets **CE** drukkenOm het venster programmagestuurd te sluiten, moet de volgende NC-regel geprogrammeerd worden:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

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

Meldingen extern uitvoeren

Met de functie **D16** kunt u de protocolbestanden ook extern opslaan.

Naam van het doelpad in de functie **D16** volledig opgeven:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

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

D18 – Systeemgegevens lezen

Met de functie **D18** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden.De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een nummer en eventueel via een index.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Programma-informatie, 10	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
	103	Q-parameternummer	Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgegeven.
Systeemsprongadressen, 13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele programma te beëindigen, waarde = 0: M2/M30 is normaal actief
	2	-	Label waarnaar bij FN14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het programma met een fout af te breken. Het in het commando FN14 geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN14 is normaal actief.
	3	-	Label waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) wordt gesprongen, in plaats van het programma met een fout af te breken. Waarde = 0: serverfout is normaal actief.
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
	7	-	Stand instelling spil/toerenbereik
	8	-	Koelmiddeltoestand: 0=uit, 1=aan
	9	-	Actieve aanzet
	10	-	Index van het voorbereide gereedschap
	11	-	Index van het actieve gereedschap
Kanaalgegevens, 25	1	-	Kanaalnummer

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
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
	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
	21	-	Tasthoek
	22	-	Tastweg
	23	-	Tastaanzet
Modale toestand, 35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
Gegevens voor SQL-tabellen, 40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-commando
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

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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
	23	GS-nr.	PLC-waarde
	25	GS-nr.	Middenverstelling taster nevenas CAL-OF$_2$
	26	GS-nr.	Spilhoek bij het kalibreren CAL-ANG
	27	GS-nr.	Gereedschapstype voor plaatstabel
	28	GS-nr.	Maximumtoerental NMAX
	32	GS-nr.	Punthoek TANGLE
	34	GS-nr.	Vrijzetten toegestaan LIFTOFF (0=nee, 1=ja)
	35	GS-nr.	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
	37	GS-nr	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
	38	GS-nr	Tijdstempel van laatste gebruik
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
Gereedschapsplaats, 52	1	GS-nr	Plaatsnummer P
	2	GS-nr	Magazijnnummer

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Direct na TOOL CALL geprogrammeerde waarden, 60	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spiltoerental S
	4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
	7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
	8	-	Gereedschapsindex
	9	-	Actieve aanzet
Direct na TOOL DEF geprogrammeerde waarden, 61	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Lengte
	3	-	Radius
	4	-	Index
	5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee
Actieve gereedschapscorrectie, 200	1	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve radius
	2	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve lengte
	3	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Afrondingsradius R2

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
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
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

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
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
	5	-	Software-eindschakelaar aan of uit: 0 = aan, 1 = uit
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
		8	V-as
		9	W-as

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Schakelend tastsysteem TS, 350	50	1	Type tastsysteem
		2	Regel in de tastsysteemtabel
	51	-	Effectieve lengte
	52	1	Effectieve kogelradius
		2	afrondingsradius
	53	1	Middenverstelling (hoofdas)
		2	Middenverstelling (nevenas)
	54	-	Hoek van spiloriëntatie in graden (middenverstelling)
	55	1	IJlgang
		2	Meetaanzet
	56	1	Maximale meetweg
		2	Veiligheidsafstand
	57	1	Spiloriëntatie mogelijk: 0=nee, 1=ja
		2	Hoek van spiloriëntatie
Tafeltastsysteem TT	70	1	Type tastsysteem
		2	Regel in de tastsysteemtabel
	71	1	Middelpunt hoofdas (REF-systeem)
		2	Middelpunt nevenas (REF-systeem)
		3	Middelpunt gereedschapsas (REF-systeem)
	72	-	Schotelradius
	75	1	IJlgang
		2	Meetaanzet bij stilstaande spil
		3	Meetaanzet bij draaiende spil
	76	1	Maximale meetweg
		2	Veiligheidsafstand voor lengtemeting
		3	Veiligheidsafstand voor radiusmeting
	77	-	Spiltoerental
	78	-	Tastrichting

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Referentiepunt uit tastcyclus, 360	1	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte, maar met correctie van de tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	2	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	3	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Meetresultaat van de tastcycli 0 en 1 zonder correctie van de tasterradius en tasterlengte
	4	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	10	-	Spiloriëntatie
Waarde uit de actieve nulpunttabel in het actieve coördinatensysteem, 500	Regel	Kolom	Waarden lezen
Basistransformatie, 507	Regel	1 t/m 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Basistransformatie van een preset lezen
As-offset, 508	Regel	1 t/m 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	As-offset van een preset lezen
Actieve preset, 530	1	-	Nummer van de actieve preset lezen
Gegevens van het actuele gereedschap lezen, 950	1	-	Gereedschapslengte L
	2	-	Gereedschapsradius R
	3	-	Gereedschapsradius R2
	4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
	8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
	9	-	Maximale standtijd TIME1
	10	-	Maximale standtijd TIME2
	11	-	Actuele standtijd CUR. TIME

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	12	-	PLC-status
	13	-	Maximale lengte snijkant LCUTS
	14	-	Maximale insteekhoek ANGLE
	15	-	TT: aantal snijkanten CUT
	16	-	TT: slijttolerantie lengte LTOL
	17	-	TT: slijttolerantie radius RTOL
	18	-	TT: Draairichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
	19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS
	20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
	23	-	PLC-waarde
	24	-	Gereedschapstype TYPE 0 = frees, 21 = tastsysteem
	27	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
	32	-	Punthoek
	34	-	Lift off
Tastcycli, 990	1	-	Benaderen: 0 = standaardinstelling 1 = actieve radius, veiligheidsafstand nul
	2	-	0 = tasterbewaking uit 1 = tasterbewaking aan
	4	-	0 = taststift niet uitgeweken 1 = taststift uitgeweken
	8	-	Actuele spilhoek
Afwerkingsstatus, 992	10	-	Regelsprong actief 1 = ja, 0 = nee
	11	-	Zoekfase
	14	-	Nummer van de laatste FN14-fout
	16	-	Echte uitvoering actief 1 = uitvoering 2 = simulatie
	31	-	Radiuscorrectie in MDI bij asparallelle verplaatsingsregels toegestaan 0 = niet toegestaan, 1 = toegestaan

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

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 – waarden aan de PLC doorgeven

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

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

D20 – NC en PLC synchroniseren

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

Met de functie **D20** 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 **D20-** geprogrammeerd is.

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **D18** 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: interne vooruitberekening stoppen, actuele positie in de X-as lezen

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 – waarden aan de PLC doorgeven

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

Met de functie **D29** kunt u maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

D37 - EXPORT

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

U hebt de functie **D37** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de TNC wilt opnemen.

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:

Softkey	Koppelingsfunctie
+	**Optellen** bijv. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Aftrekken** bijv. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Vermenigvuldiging** bijv. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Delen** bijv. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Haakje openen** bijv. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Haakje sluiten** bijv. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Waarde kwadrateren (Engels: square)** bijv. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Worteltrekken (Engels: square root)** bijv. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus van een hoek** bijv. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus van een hoek** bijv. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens van een hoek** bijv. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-sinus** Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/ hypotenusa bijv. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-cosinus** Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/ hypotenusa bijv. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-tangens** Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde bijv. **Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Koppelingsfunctie
^	**Waarden machtsverheffen** bijv. **Q15 = 3^3**
PI	**Constante PI (3,14159)** bijv. **Q15 = PI**
LN	**Natuurlijk logaritme (LN) van een getal vormen** grondgetal 2,7183 bijv. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Logaritme van een getal vormen, grondgetal 10** bijv. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponentiële functie, 2,7183 tot de macht n** bijv. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Waarden inverteren (vermenigvuldigen met -1)** bijv. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Cijfers na de komma afbreken** Integer getal vormen bijv. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolute waarde van een getal vormen** bijv. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Cijfers voor de komma van een getal afbreken** Fractioneren bijv. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Voorteken van een getal controleren** bijv. **Q12 = SGN Q50** Indien retourwaarde Q12 = 1, dan Q50 >= 0 Indien retourwaarde Q12 = -1, dan Q50 < 0
%	**Modulogetal (rest bij deling) berekenen** bijv. **Q12 = 400 % 360** Resultaat: Q12 = 40

9.9 Formule direct invoeren

Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Rekenstap 5 * 3 = 15
2 Rekenstap 2 * 10 = 20
3 Rekenstap 15 + 20 = 35

of

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

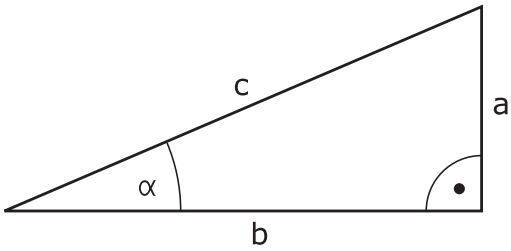
1 Rekenstap 10 kwadrateren = 100
2 Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
3 Rekenstap 100 – 27 = 73

Distributieve regel

Regel bij de verdeling bij het rekenen tussen haakjes
a * (b + c) = a * b + a * c

Invoervoorbeeld

Hoek berekenen met arctan uit overstaande rechthoekszijde (Q12) en aanliggende rechthoekszijde (Q13); resultaat aan Q25 toewijzen:



Q

FORMULE

- Invoer van formule selecteren: toets Q en softkey FORMULE indrukken, of snelle start gebruiken:

Q

- Q-toets op het ASCII-toetsenbord drukken indrukken.

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

- **25** (parameternummer) invoeren en op de **ENT**-toets drukken.

▷

ATAN

- Softkeybalk doorschakelen en arc-tangens-functie selecteren.

◁

(

- Softkeybalk weer naar links brengen en haakje openen.

Q

- **12** (Q-parameternummer) invoeren.

/

- Delen selecteren.

Q

- **13** (Q-parameternummer) invoeren.

)

END

- Haakje sluiten en invoer formule beëindigen.

NC-voorbeeldregel

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 String-parameters

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 **D16** worden uitgegeven om variabele protocollen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 255 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 "Principe en functieoverzicht", Bladzijde 284).

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

Softkey	Functies van de STRINGFORMULE	Bladzijde
STRING	Stringparameters toewijzen	321
	Stringparameters koppelen	321
TOCHAR	Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	322
SUBSTR	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	323

Softkey	Stringfuncties in de FORMULE-functie	Bladzijde
TONUMB	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	324
INSTR	Stringparameter controleren	325
STRLEN	Lengte van een stringparameter bepalen	326
STRCOMP	Alfabetische volgorde vergelijken	327

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
- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES
- Stringfuncties selecteren

DECLARE STRING
- Functie **DECLARE STRING** selecteren

NC-voorbeeldregel

```
N30 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
- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES
- Stringfuncties selecteren

STRING-FORMULE
- Functie **STRINGFORMULE** selecteren
- 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 geselecteerd en met de **END**-toets beëindigen

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

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

Parameterinhoud:

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

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

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

SPEC FCT
- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- ▶ Functiemenu openen

STRING FUNCTIES
- ▶ Stringfuncties selecteren

STRING-FORMULE
- ▶ Functie **STRINGFORMULE** selecteren

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

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

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

Deelstring uit een stringparameter kopiëren

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

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES
- Stringfuncties selecteren

STRING-FORMULE
- Functie **STRINGFORMULE** selecteren
- 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 selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Aantal tekens invoeren dat u wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

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

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

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

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

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Functie **FORMULE** selecteren
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

TONUMB

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

Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

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

Stringparameter controleren

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

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Functie **FORMULE** selecteren
- Nummer van de Q-parameter voor het resultaat invoeren en met **ENT**-toets bevestigen. De TNC slaat in de parameter de plaats op waar de te zoeken tekst begint

◁

- Softkeybalk omschakelen

INSTR

- Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- 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 de deelstring is gevonden.

Voorbeeld: QS10 doorzoeken op de in parameter QS13 opgeslagen tekst. Zoekactie beginnen vanaf de derde positie

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Lengte van een stringparameter bepalen

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

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Functie **FORMULE** selecteren
- 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

STRLEN

- Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de TNC de lengte moet bepalen en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Alfabetische volgorde vergelijken

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

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Functie **FORMULE** selecteren
- 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

STRCOMP

- Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
- Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de TNC moet vergelijken en dit met de ENT-toets bevestigen
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de TNC moet vergelijken en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

De TNC geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de vergeleken QS-parameters zijn identiek
- **-1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **vóór** de tweede QS-parameter
- **+1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **na** de tweede QS-parameter

Voorbeeld: alfabetische volgorde van QS12 en QS14 vergelijken

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

Machineparameters lezen

Met de functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de TNC als numerieke waarden of als strings uitlezen.

Om een machineparameter te lezen, moet u parameternamen, parameterobject en, indien aanwezig, groepsnamen en index in de configuratie-editor van de TNC bepalen:

Symbool	Type	Betekenis	Voorbeeld
	Key	Groepsnaam van de machineparameter (indien aanwezig)	CH_NC
	Entiteit	Parameterobject (de naam begint met "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attribuut	Naam van de machineparameter	displaySpindleErr
	Index	Lijstindex van een machineparameter (indien aanwezig)	[0]

Wanneer u zich in de configuratie-editor voor de gebruikerparameters bevindt, kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen.Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.Om de werkelijke systeemnamen van de parameters te laten weergeven, drukt u op de toets voor de beeldschermindeling en daarna op de softkey **SYSTEEMNAMEN TONEN**.Ga op dezelfde manier te werk om weer terug te keren naar de standaardweergave.

Voordat u een machineparameter met de functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameter met attribuut, entiteit en key definiëren.

De volgende parameters worden in het dialoogvenster van de functie CFGREAD opgevraagd:

- **KEY_QS**: groepsnaam (key) van de machineparameter
- **TAG_QS**: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR_QS**: naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX**: index van de machineparameter

String van een machineparameter lezen

Inhoud van een machineparameter als string in een QS-parameter opslaan:

Q

- toets **Q** indrukken

STRING-FORMULE

- Functie **STRINGFORMULE** selecteren
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de TNC de machineparameter moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie CFGREAD selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met NO ENT overslaan
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: asaanduiding van de vierde as als string lezen

Parameterinstelling in de config-editor

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] t/m [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Stringparameters voor key toewijzen
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Stringparameters voor parameternaam toewijzen
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Machineparameters uitlezen

Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Q-parameter opslaan:

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Functie FORMULE selecteren
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de machineparameter moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie CFGREAD selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met NO ENT overslaan
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

Parameterinstelling in de config-editor

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Stringparameters voor key toewijzen
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Stringparameters voor parameternaam toewijzen
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Machineparameters uitlezen

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.

De TNC legt de vooraf ingestelde Q-parameters Q108, Q114 en Q115 - Q117 in de desbetreffende maateenheid van het actuele programma vast.

> 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.

Actieve gereedschapsradius: Q108

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

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

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

Gereedschapsas: Q109

De waarde van de parameter Q109 is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

Gereedschapsas	Parameterwaarde
Geen gereedschapsas gedefinieerd	Q109 = –1
X-as	Q109 = 0
Y-as	Q109 = 1
Z-as	Q109 = 2
U-as	Q109 = 6
V-as	Q109 = 7
W-as	Q109 = 8

Spiltoestand: Q110

De waarde van parameter Q110 is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde M-functie voor de spil:

M-functie	Parameterwaarde
Geen spiltoestand gedefinieerd	Q110 = –1
M3: spil AAN, met de klok mee	Q110 = 0
M4: spil AAN, tegen de klok in	Q110 = 1
M5 na M3	Q110 = 2
M5 na M4	Q110 = 3

Koelmiddeltoevoer: Q111

M-functie	Parameterwaarde
M8: koelmiddel AAN	Q111 = 1
M9: koelmiddel UIT	Q111 = 0

Overlappingsfactor: Q112

De TNC wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen 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 Machine-afhankelijk	Q118
Ve as Machine-afhankelijk	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 gebruikershandboek Cyclusprogrammering)

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 geselecteerde as	Q156
Positie van de middenas	Q157
Hoek van A-as	Q158
Hoek van B-as	Q159
Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde 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 ruimtehoek	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

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

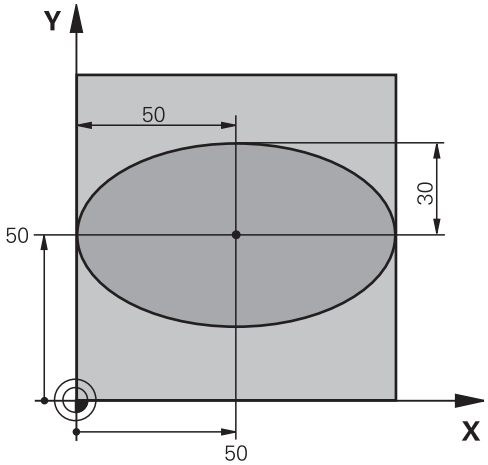
Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/ RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0

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



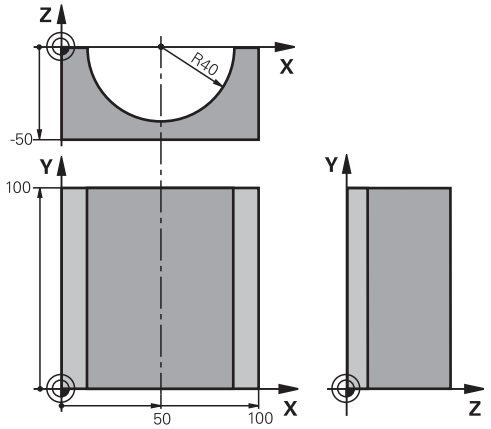
%ELLIPS G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +50 *	X - halve as
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Y - halve as
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Starthoek in het vlak
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Eindhoek in het vlak
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Aantal berekeningsstappen
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Rotatiepositie van de ellips
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Freesdiepte
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Diepte-aanzet
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Freesaanzet
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0 *	Bewerking oproepen
N180 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N190 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
N210 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Hoekstap berekenen
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Starthoek kopiëren
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	X-coördinaat van het startpunt berekenen
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Y-coördinaat van het startpunt berekenen

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Startpunt benaderen in het vlak
N280 Z+Q12 *	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Hoek actualiseren
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Actuele X-coördinaat berekenen
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Actuele Y-coördinaat berekenen
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Volgende punt benaderen
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N380 G54 X+0 Y+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
N400 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %ELLIPS G71 *	

Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees

Programma-afloop

- Het programma werkt alleen met een radiusfrees. De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De cilindercontour wordt door vele kleine rechte stukken benaderd (via Q13 te definiëren). Hoe meer sneden er gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Y-as) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik:
  Bewerkingsrichting met de klok mee:
  Starthoek > eindhoek
  bewerkingsrichting tegen de klok in:
  starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



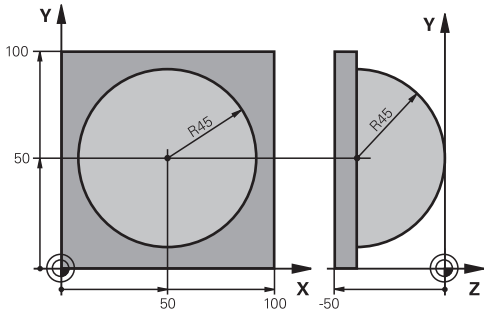
%CILIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midden Z-as
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cilinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lengte van de cilinder
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Rotatiepositie in het vlak X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Overmaat cilinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Aanzet diepteverplaatsing
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Aanzet frezen
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Aantal sneden
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0 *	Bewerking oproepen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Overmaat terugzetten
N190 L10,0	Bewerking oproepen
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N210 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Hoekstap berekenen
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven

N270 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Voorpositioneren in de spilas
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Snede in lengterichting Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Langs benaderde "boog" verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Langssnede in richting Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N450 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %CILIN G71 *	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-afloop

- Programma functioneert alleen met stiftfrees
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via Q14 te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt.
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via Q18)
- De kogel wordt in een 3D-snede van beneden naar boven gefreesd
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



%KOGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midden Y-as
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Hoekstap in het werkbereik
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kogelradius
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Aanzet frezen
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0 *	Bewerking oproepen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Overmaat terugzetten
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
N200 L10,0 *	Bewerking oproepen
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N220 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
N290 G73 G90 H+Q8 *	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
N300 G98 L1 *	Voorpositioneren in de spilas
N310 I+0 J+0 *	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Voorpositioneren in het vlak
N330 I+Q108 K+0 *	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, verplaatst met de gereedschapsradius
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Verplaatsen naar diepte
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Benaderde "boog" omhoog verplaatsen
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Eindhoek in het werkbereik benaderen
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	In de spilas terugtrekken
N410 G00 G40 X+Q26 *	Voorpositioneren voor volgende boog
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Ruimtehoek terugzetten
N440 G73 G90 H+Q28 *	Nieuwe rotatiepositie activeren
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N490 G98 L0 *	Einde subprogramma
N99999999 %KOGEL G71 *	

10

Programmeren: additionele functies

10.1 Additionele functies M 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 vier 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 deze 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 van een pgm.-uitvoering programmeren: **STOP**-toets indrukken
- Additionele **M**-functie invoeren

NC-voorbeeldregels

```
N87 G38 M6
```

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

Overzicht

De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden. Raadpleeg uw machinehandboek!

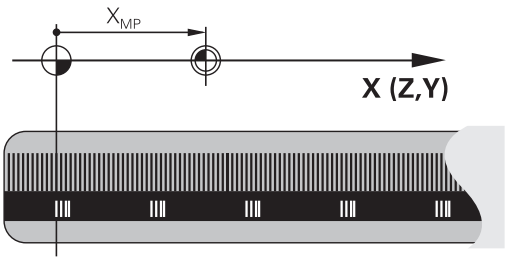
M	Werking	Actief aan regel- begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP		■
M1	Optionele programma-STOP evt. spil-STOP evt. koelmiddel UIT (werkt niet in Programmatest, functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)		■
M2	Programma-STOP Spil-STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 Statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter **clearMode**)		■
M3	Spil AAN met de klok mee	■	
M4	Spil AAN tegen de klok in	■	
M5	Spil STOP		■
M6	Gereedschapswissel Spil-STOP Programma-STOP		■
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
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

Standaardinstelling

De TNC relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk, zie "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", Bladzijde 434.

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 70.

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. Raadpleeg uw 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.

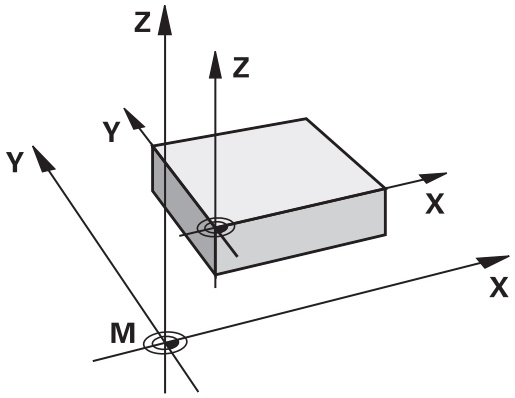
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

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 484.

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 alleen toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

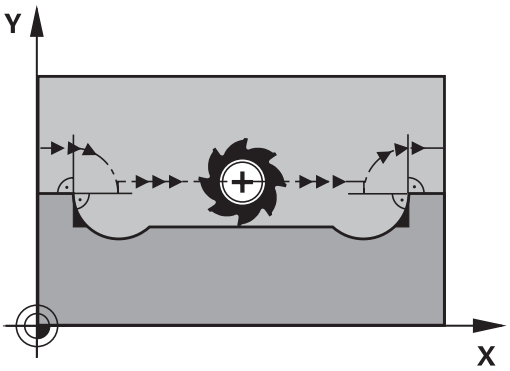
10.4 Additionele functies voor baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De TNC voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

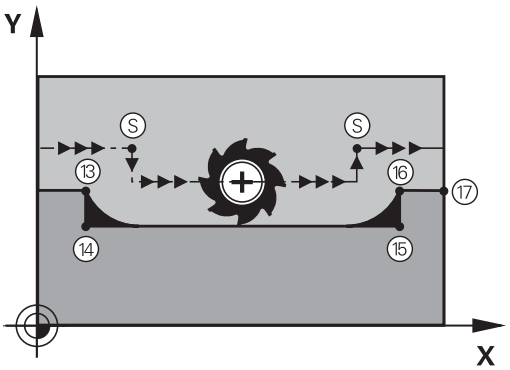
De TNC onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding "Gereedschapsradius te groot".



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** dient u de aanzienlijk krachtigere functie **M120 LA** te gebruiken, zie "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ", Bladzijde 355!

Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel waarin M97 geprogrammeerd is.

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

NC-voorbeeldregels

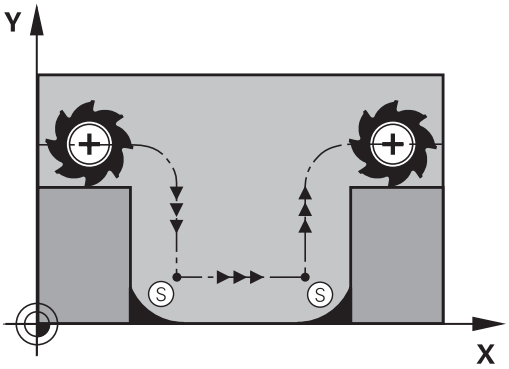
N50 G99 G01 ... R+20 *	Grote gereedschapsradius
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Contourpunt 13 benaderen
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
N150 X+100 ... *	Contourpunt 15 benaderen
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
N170 G90 X ... Y ... *	Contourpunt 17 benaderen

Open contourhoeken volledig bewerken: M98

Standaardinstelling

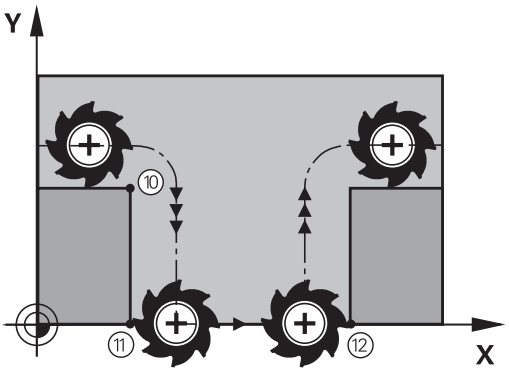
De TNC bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:



Instelling met M98

Met de additionele functie M98 verplaatst de TNC het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:



Werking

M98 werkt alleen in de programmaregels waarin M98 geprogrammeerd is.

M98 wordt actief aan het einde van de regel.

NC-voorbeeldregels

Na elkaar de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen:

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

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

Standaardinstelling

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

Instelling met M103

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

FZMAX = FPROG x F%

M103 invoeren

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

Werking

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

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

NC-voorbeeldregels

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

...	Werkelijke baanaanzet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

Standaardinstelling

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

Instelling met M136

> In inch-programma's is M136 in combinatie met het nieuw ingevoerde aanzetalternatief FU niet toegestaan.
>
> Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

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

Werking

M136 wordt actief aan het begin van de regel.

M136 wordt opgeheven door M137 te programmeren.

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111

Standaardinstelling

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

Instelling bij cirkelbogen met M109

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

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

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

Instelling bij cirkelbogen met M110

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

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

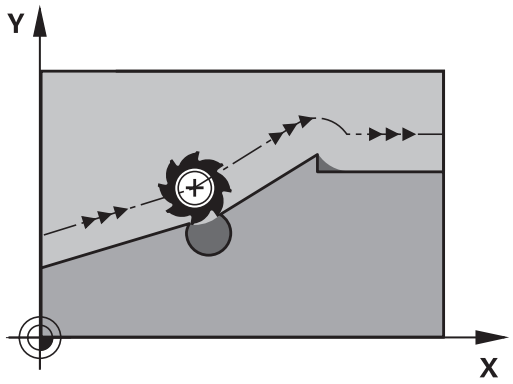
Standaardinstelling

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", Bladzijde 350) 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 vooruit, vanaf de actuele regel.Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding donker weergegeven).M120 kan ook worden toegepast, om digitaliseringsgegevens of gegevens die door een extern programmeersysteem gemaakt zijn, te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie.Hierdoor is het mogelijk afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius te compenseren.



Het aantal regels (maximaal 99) dat de TNC vooraf berekent, wordt met LA (Engels: **L**ook **A**head: kijk vooruit) na M120 vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de TNC vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

Invoer

Wanneer in een positioneerregel M120 ingevoerd is, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt het aantal vooruit te berekenen regels LA.

Werking

M120 moet in een NC-regel staan die ook de radiuscorrectie **G41** of **G42** bevat. M120 werkt vanaf deze regel totdat

- de radiuscorrectie met **G40** wordt opgeheven
- M120 LA0 wordt geprogrammeerd
- M120 zonder LA wordt geprogrammeerd
- met **%** een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **G80** of met de PLANE-functie het bewerkingsvlak wordt gezwenkt

M120 wordt actief aan het begin van de regel.

Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie SPRONG NAAR REGEL N worden uitgevoerd. Voordat u de regelsprong start, moet M120 worden opgeheven, anders geeft de TNC een foutmelding
- Als de baanfuncties **G25** en **G24** worden toegepast, mogen de regels voor en na **G25** resp. **G24** alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- 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 **G60** Tolerantie
  - Cyclus **G80** Bewerkingsvlak
  - PLANE-functie
  - M114
  - M128

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118

Standaardinstelling

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

Instelling met M118

Met M118 kunt u tijdens de programma-afloop handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet M118 geprogrammeerd en een asspecifieke waarde (lineaire as of rotatie-as) in mm worden ingevoerd.

Invoer

Als in een positioneerregel M118 ingevoerd wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het ASCII-toetsenbord voor het invoeren van coördinaten.

Werking

De handwielpositionering wordt opgeheven, wanneer M118 zonder het invoeren van coördinaten opnieuw geprogrammeerd wordt.

M118 wordt actief aan het begin van de regel.

NC-voorbeeldregels

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

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

M118 werkt in het niet-gezwenkte coördinatensysteem, wanneer u zwenken van het bewerkingsvlak voor de handbediening activeert. Indien Bewerkingsvlak zwenken voor de handbediening niet actief is, werkt het oorspronkelijke coördinatensysteem.

M118 werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer!

Virtuele gereedschapsas VT

Uw machinefabrikant moet de TNC voor deze functie hebben aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de virtuele gereedschapsas kunt u bij machines met een zwenkkop ook in de richting van een schuin geplaatst gereedschap met het handwiel verplaatsen.Om in de virtuele gereedschapsasrichting te verplaatsen, selecteert u op het display van uw handwiel de as VT, zie "Verplaatsen met elektronische handwielen", Bladzijde 414.Via een handwiel HR 5xx kunt u de virtuele as evt. direct met de oranje astoets VI selecteren (raadpleeg het machinehandboek).

U kunt een handwiel-override in combinatie met de functie M118 ook in de huidige actieve gereedschapsasrichting uitvoeren.Hiervoor moet u in de functie M118 ten minste de spilas met het toegestane verplaatsingsbereik definiëren (bijv. M118 Z5) en op het handwiel de as VT selecteren.

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de werkstanden PGM-afloop regel v.regel en Automatische PGM-afloop zoals in het bewerkingsprogramma vastgelegd.

Instelling met M140

Met M140 MB (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel M140 invoert, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey MB MAX, om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de TNC zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

Werking

M140 werkt alleen in de programmaregel waarin M140 geprogrammeerd is.

M140 wordt actief aan het begin van de regel.

NC-voorbeeldregels

Regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

Regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

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

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!

Wanneer u met de functie Handwiel-override **M118** de positie van een rotatie-as verandert en vervolgens **M140** uitvoert, negeert de TNC bij de terugtrekbeweging de overlappende waarden.

Daardoor kunnen bij machines met rotatie-assen in de kop ongewenste bewegingen of botsingen ontstaan.

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.

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 2 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 "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", Bladzijde 162.

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!

Definieer de waarde waarmee het gereedschap moet worden vrijgezet in de machineparameter **CfgLiftOff**Bovendien kunt u in de machineparameter **CfgLiftOff** de functie over het algemeen uitschakelen.

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.

Hoeken afronden: M197

Standaardinstelling

De TNC voegt bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een overgangscirkel toe. Dit kan tot afronding van de kant leiden.

Instelling met M197

Met de functie M197 wordt de contour bij de hoek tangentieel verlengd en wordt vervolgens een kleinere overgangscirkel ingevoegd. Wanneer u de functie M197 programmeert en vervolgens op de ENT-toets drukt, opent de TNC het invoerveld **DL**. In **DL** definieert u de lengte waarmee de TNC de contourelementen verlengt. Met M197 wordt de hoekradius kleiner, wordt de hoek minder afgerond en wordt de verplaatsing desondanks nog voorzichtig uitgevoerd.

Werking

De functie M197 is regelgewijs actief en werkt alleen bij buitenhoeken.

NC-voorbeeldregels

```
G01 X...Y...RL M197 DL0.876
```

11

Programmeren: speciale functies

11.1 Overzicht speciale functies

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

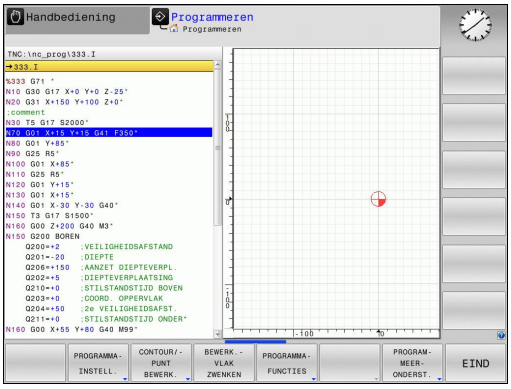
Functie	Beschrijving
Werken met tekstbestanden	Bladzijde 368
Werken met vrij definieerbare tabellen	Bladzijde 372

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 selecteren



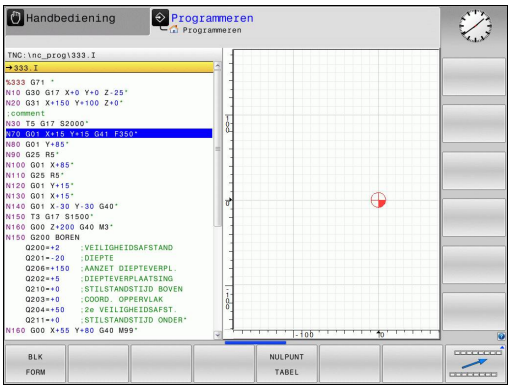
Softkey	Functie	Beschrijving
PROGRAMMA-INSTELL.	Programma-instellingen definiëren	Bladzijde 365
CONTOUR/-PUNT BEWERK.	Functies voor contour- en puntbewerkingen	Bladzijde 365
BEWERK.-VLAK ZWENKEN	**PLANE**-functie definiëren	Bladzijde 385
PROGRAMMA-FUNCTIES	Diverse DIN/ISO-functies definiëren	Bladzijde 366
PROGRAM-MEER-ONDERST.	Programmeerondersteuning	Bladzijde 129

Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen.De TNC toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies.In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren.In het rechtervenster toont de TNC de online-help voor de desbetreffende functies.

Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

▶ Menu Programma-instellingen selecteren

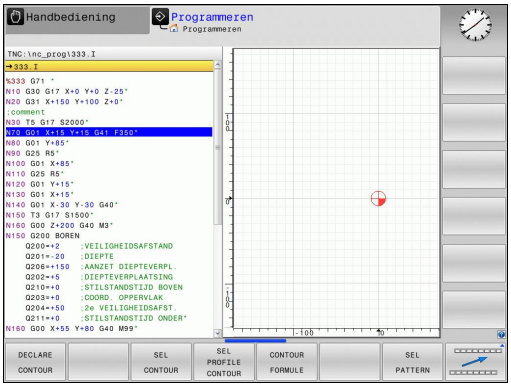


Softkey	Functie	Beschrijving
BLK FORM	Onbewerkt werkstuk definiëren	Bladzijde 90
NULPUNT TABEL	Nulpunttabel selecteren	Zie gebruikershandboek Cycli

Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



Softkey	Functie	Beschrijving
DECLARE CONTOUR	Contourbeschrijving toewijzen	Zie gebruikershandboek Cycli
SEL CONTOUR	Contourdefinitie selecteren	Zie gebruikershandboek Cycli
CONTOUR FORMULE	Ingewikkelde contourformule definiëren	Zie gebruikershandboek Cycli
SEL PATTERN	Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren	Zie gebruikershandboek Cycli

Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies selecteren

Softkey	Functie	Beschrijving
STRING FUNCTIES	Stringfuncties definiëren	Bladzijde 320
FUNCTION FEED	Stilstandtijd definiëren	Bladzijde 378
DIN/ISO	DIN/ISO-functies definiëren	Bladzijde 367
COMMENTAAR INVOEGEN	Commentaar invoegen	Bladzijde 131

11.2 DIN/ISO-functies definiëren

Overzicht

Indien een USB-toetsenbord is aangesloten, kunt u DIN/ISO-functies ook direct via het USB-toetsenbord invoeren.

Voor het maken van DIN/ISO-programma's stelt de TNC softkeys met de volgende functies ter beschikking:

Functie	Softkey
DIN/ISO-functies selecteren	DIN/ISO
Aanzet	F
Gereedschapsverplaatsingen, cycli en programmafuncties	G
X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	I
Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	J
Labeloproep voor subprogramma en herhaling van programmadelen	L
Additionele functie	M
Regelnummer	N
Gereedschapsoproep	T
Poolcoördinatenhoek	H
Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	K
Poolcoördinatenradius	R
Spiltoerental	S

11.3 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** selecteren
- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey **TYPE KIEZEN** en softkey **WEERGEVEN** .A indrukken
- Bestand selecteren 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, geselecteerd worden.

Softkey	Cursorbewegingen
VOLGEND WOORD	Cursor een woord naar rechts
LAATSTE WOORD	Cursor een woord naar links
BLADZIJDE	Cursor naar de volgende beeldschermpagina
BLADZIJDE	Cursor naar de vorige beeldschermpagina
BEGIN	Cursor naar het begin van het bestand
EINDE	Cursor naar het einde van het bestand

Teksten bewerken

Boven de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatieveld waarin de bestandsnaam, locatie en regelinformatie worden getoond:

Bestand: naam van het tekstbestand

Regel: actuele regelpositie van de cursor

Kolom: actuele kolompositie van de cursor

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. Met de Return-toets of **ENT**-toets kunt u een regelovergang maken.

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

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

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 waar 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:

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

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 selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken
- Softkey **ACTUELE WOORD ZOEKEN** indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

Willekeurige tekst zoeken

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

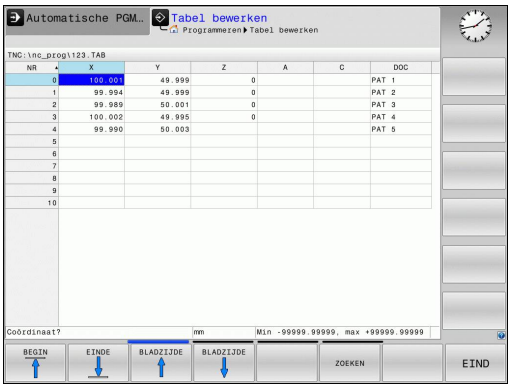
11.4 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

In vrij definieerbare tabellen kunt u willekeurige informatie vanuit het NC-programma opslaan en lezen. U kunt daarvoor gebruikmaken van de Q-parameterfuncties **D26** t/m **D28**.

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.



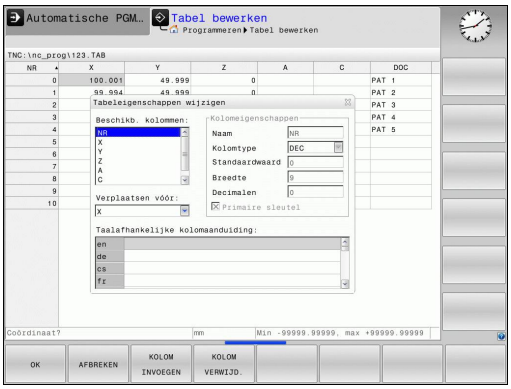
Vrij definieerbare tabellen maken

- Bestandsbeheer 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 een tabelsjabloon bijv. **EXAMPLE.TAB** selecteren, met de **ENT**-toets bevestigen: de TNC opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat
- Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen, zie "Tabelformaat wijzigen", Bladzijde 373

Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de TNC opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de TNC een apart venster waarin alle beschikbare tabelsjablonen zijn vermeld.

U kunt ook eigen tabelsjablonen in de TNC opslaan.Hiervoor maakt u een nieuwe tabel, wijzigt u het tabelformaat en slaat u deze tabel op in de directory **TNC:\system\proto**.Wanneer u een nieuwe tabel maakt, wordt uw sjabloon ook in het keuzevenster voor tabelsjablonen getoond.

Tabelformaat wijzigen



- Druk op de softkey **FORMAAT BEWERKEN** (softkey omschakelen): de TNC opent het editor-scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven.Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelgegeven) zie de tabel hieronder.

Structuuropdracht	Betekenis
Beschikb. kolommen:	opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen
Verplaatsen vóór:	Het in **Beschikb. kolommen** gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven
Naam	Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven
Kolomtype	**TEKST**: tekstinvoer **SIGN**: voorteken + of - **BIN**: binair getal **DEC**: decimaal, positief, geheel getal (grondgetal) **HEX**: hexadecimaal getal **INT**: geheel getal **LENGTH**: lengte (wordt in inch-programma's omgerekend) **FEED**: aanzet (mm/min of 0.1 inch/min) **IFEED**: aanzet (mm/min of inch/min) **FLOAT**: getal met drijvende komma **BOOL**: waarheidswaarde **INDEX**: index **TSTAMP**: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd
Standaardwaarde	Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom
Breedte	Breedte van de kolom (aantal tekens)
Primaire sleutel	Eerste tabelkolom
Taalafhankelijke kolomaanduiding	Taalafhankelijke dialogen

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met het TNC-toetsenbord.Navigeren met het TNC-toetsenbord:

- Druk op de navigatietoetsen om naar de invoervelden te springen.Binnen een invoerveld kunt u met de pijltoetsen navigeren.Uitklapbare menu's opent u met de toets **GOTO**.

In een tabel die al regels bevat, kunt u de tabeleigenschappen **Naam** en **Kolomtype** niet wijzigen.U kunt deze eigenschappen pas wijzigen nadat u eerst alle regels hebt gewist.Maak eventueel eerst een back-up van de tabel.

In een veld van het kolomtype **TSTAMP** kunt u een ongeldige waarde resetten, wanneer u de toets **CE** en vervolgens de **ENT**-toets indrukt.

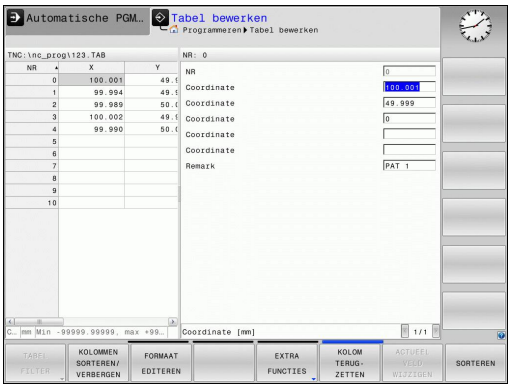
Structuur-editor beëindigen

- Druk op de softkey **OK**.De TNC sluit en invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over.Wanneer u op de softkey **AFBREKEN** drukt, worden alle wijzigingen genegeerd.

tussen tabel- en invoerschermweergave

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

- Druk op de toets voor instelling van de beeldschermindeling.Selecteer de desbetreffende softkey voor de lijst- of invoerschermweergave (invoerschermweergave: met en zonder dialoogteksten)



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 op de **ENT**-toets of de pijltoets om naar het volgende invoerveld te gaan.
- Om een andere regel te selecteren, drukt u op de groene navigatietoets (mapsymbool). Hierdoor gaat de cursor naar het linkervenster en kunt u met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren. Met de groene navigatietoets gaat u weer naar het invoervenster.

D26 – vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **D26** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met **D27** te schrijven of hieruit met **D28** 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 **D26**.

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

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

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – schrijven in vrij definieerbare tabel

Met de functie **D27** schrijft u in de tabel die eerder met **D26** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **D27**-regel definiëren, d.w.z. beschrijven.De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden.In Q-parameters legt u de waarde vast die de TNC in de desbetreffende kolom moet schrijven.

Let erop dat de functie **D27** standaard ook in de werkstand Programmatest waarden naar de op dat moment geopende tabel schrijft.Met de functie **D18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het programma wordt uitgevoerd.Als de functie **D27** alleen in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** moet worden uitgevoerd, kunt u met een sprongfunctie het desbetreffende programmagedeelte overslaan Bladzijde 293.

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.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/"RADIUS,DIEPTE,D" = Q5
```

D28 – vrij definieerbare tabel lezen

Met de functie **D28** leest u uit de tabel die eerder met **D26** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **D28**-regel definiëren, d.w.z. lezenDe 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 **D28** 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).

```
N56 D28 Q10 = 6/"RADIUS,DIEPTE,D"
```

11.5 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL

Stilstandtijd programmeren

Toepassing

Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk.
Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een herhalende stilstandtijd in seconden, bijv. om spaanbreken te forceren.U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren.

De gedefinieerde stilstandtijd uit **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

Beschadiging van het werkstuk!
Gebruik **FUNCTION FEED DWELL** niet voor het maken van schroefdraad.

Werkwijze

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 selecteren

FUNCTION FEED
- Softkey **FUNCTION FEED** selecteren

FEED DWELL
- Softkey **FEED DWELL** selecteren
- Intervalduur Stilstand D-TIME definiëren
- Intervalduur Verspanen F-TIME definiëren

NC-regel

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Stilstandtijd terugzetten

Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

NC-regel

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

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 selecteren

FUNCTION FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** selecteren

RESET FEED DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** selecteren

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer D-TIME 0 terugzetten.

De TNC zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch bij een programma-einde terug.

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	383
M116	Aanzet van rotatie-assen	405
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	406
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	407
M138	Keuze van zwenkassen	408

12.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)

Inleiding

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn!

De **PLANE**-functie kan alleen volledig 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.

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 dient te worden beschouwd en voor alle **PLANE**-functies identiek is, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **28 SPIEGELEN** werkt, dient u op het volgende te letten:

Programmeer eerst de zwenkbeweging en definieer vervolgens cyclus **28 SPIEGELEN**!

Bij het spiegelen van een rondas met cyclus **28** worden alleen de bewegingen van de as gespiegeld, niet de in de PLANE-functies gedefinieerde hoeken! Hierdoor verandert de positionering van de assen.

Programma's die u op een iTNC 530 of oudere TNC's hebt gemaakt, zijn niet compatibel.

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.

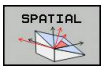
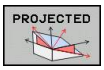
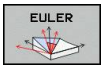
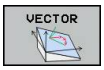
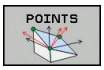
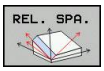
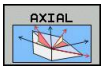
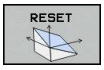
PLANE-functies in principe altijd met **PLANE RESET** terugzetten. Met de invoer van 0 in alle **PLANE**-parameters wordt de functie niet volledig teruggezet.

Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt.

De TNC ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas Z.

Overzicht

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:

Softkey	Functie	Benodigde parameters	Pagina
	**SPATIAL**	Drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB**, **SPC**	387
	**PROJECTED**	Twee projectiehoeken **PROPR** en **PROMIN** evenals een rotatiehoek **ROT**	389
	**EULER**	Drie Euler-hoeken precessie (**EULPR**), nutatie (**EULNU**) en rotatie(**EULROT**)	390
	**VECTOR**	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as	392
	**POINTS**	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	394
	**RELATIVE**	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek	396
	**AXIAL**	Max. drie absolute of incrementele ashoeken **A**, **B**, **C**	397
	**RESET**	PLANE-functie terugzetten	386

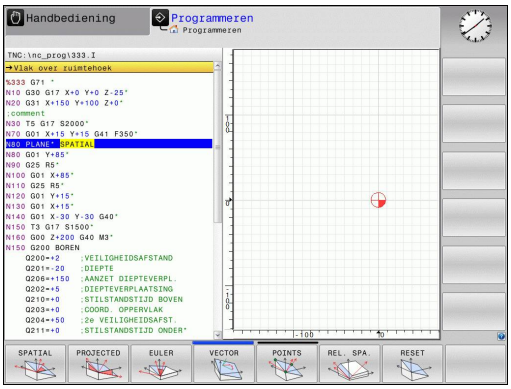
PLANE-functie definiëren

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK.-VLAK ZWENKEN

- **PLANE**-functie selecteren: Softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden



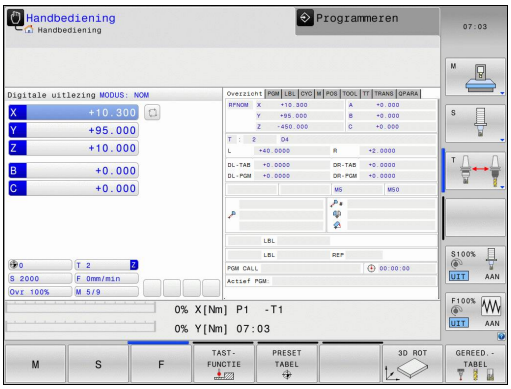
Functie selecteren

- Gewenste functie via softkey selecteren: de TNC zet de dialoog voort en vraagt de benodigde parameters op

Digitale uitlezing

Zodra een willekeurige **PLANE**-functie actief is, toont de TNC de berekende ruimtehoek in de additionele statusweergave (zie afbeelding).In principe rekent de TNC – onafhankelijk van de toegepaste **PLANE**-functie – intern altijd om naar een ruimtehoek.

In de modus Restweg (**RESTW**) toont de TNC bij het naar binnen zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatie-as de weg tot de gedefinieerde (resp. berekende) eindpositie van de rotatie-as.



PLANE-functie terugzetten

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

SPECIALE TNC FUNCTIES
- Speciale functies van de TNC selecteren: Softkey **SPECIALE TNC FUNCT.** indrukken

BEWERK.-VLAK ZWENKEN
- PLANE-functie selecteren: softkey **BEWERK.VLAK ZWENKEN** indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden

RESET
- Functie voor het terugzetten selecteren: 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)", Bladzijde 399

END
- Invoer beëindigen: END-toets indrukken

NC-regel

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus **G80** – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

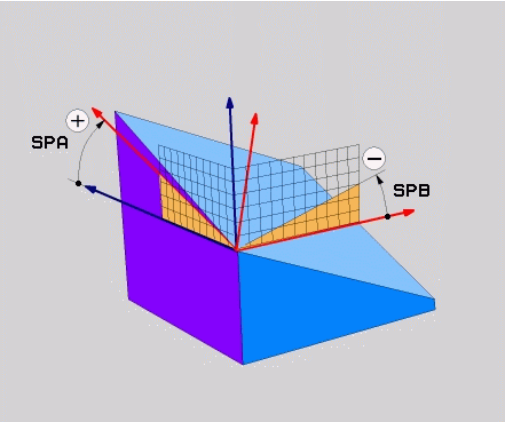
Het zwenken in de werkstand **Handbediening** kunt u deactiveren via het 3D-ROT-menu.

Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie rotaties om een coördinatensysteem. Hiervoor zijn twee zienswijzen die altijd tot hetzelfde resultaat leiden.

- **Rotaties om het machinevaste coördinatensysteem:** de volgorde van de rotaties is eerst om machine-as C, vervolgens om machine-as B en dan om machine-as A.
- **Rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem:** de volgorde van de rotaties is eerst om machine-as C, vervolgens om de geroteerde as B, daarna om de geroteerde as A. Deze zienswijze is meestal gemakkelijker te begrijpen, omdat de rotaties van het coördinatensysteem inzichtelijker zijn door het vaststaan van een rotatie-as.



Let vóór het programmeren op het volgende

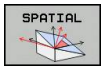
U moet altijd alle drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

De werking komt overeen met die van cyclus **G80** voor zover de invoer in cyclus **G80** door de machine op de invoer van ruimtehoeken is ingesteld.

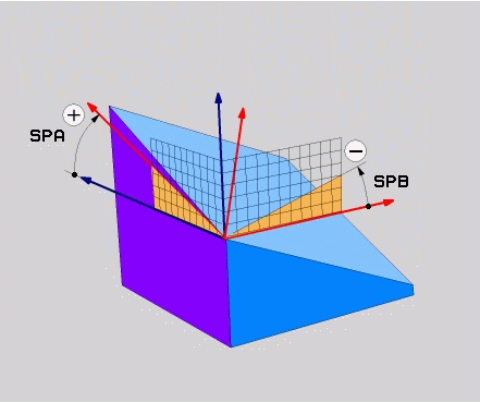
PLANE SPATIAL is niet toegestaan wanneer cyclus 8 **SPIEGELEN** actief is.

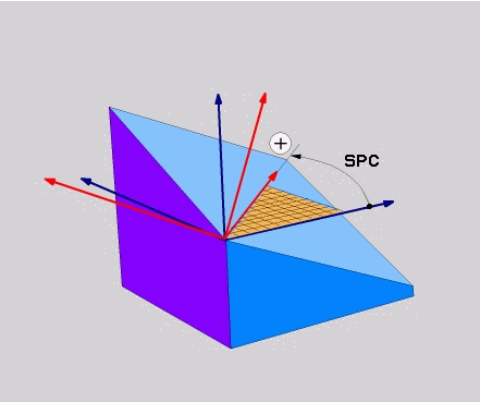
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

Invoerparameters



- **Ruimtehoek A?**: rotatiehoek **SPA** om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek B?**: rotatiehoek **SPB** om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik -359.9999° t/m +359.9999°
- **Ruimtehoek C?**: rotatiehoek **SPC** om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399





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

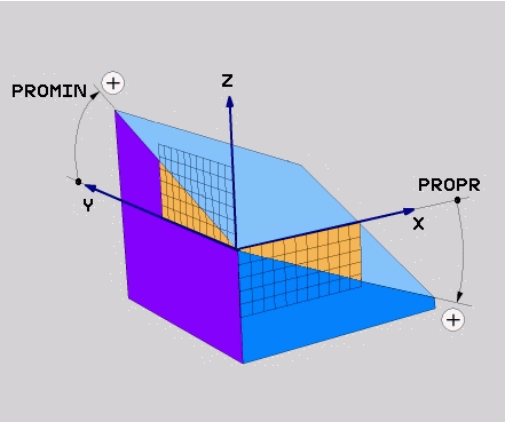
NC-regel

```
N50 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.

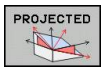


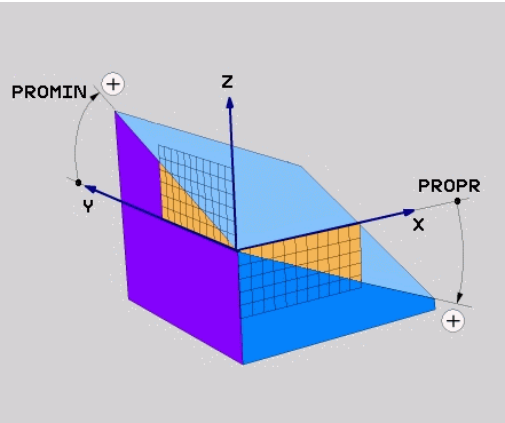
Let vóór het programmeren op het volgende

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

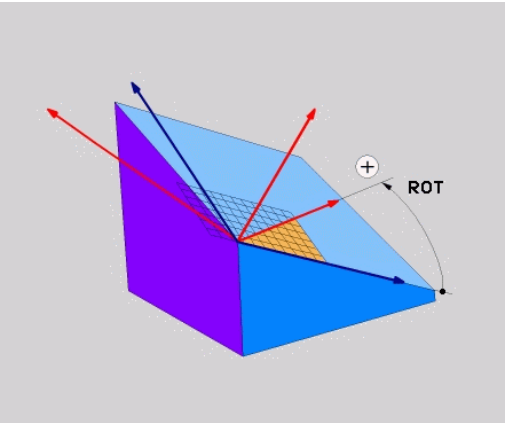
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

Invoerparameters





- **Proj.hoek 1e coörd.vlak?**: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, positieve richting zie afbeelding rechtsboven)
- **Proj.hoek 2e coörd.vlak?**: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Y/Z bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° tot +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 -360° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399



NC-regel

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

Gebruikte afkortingen:

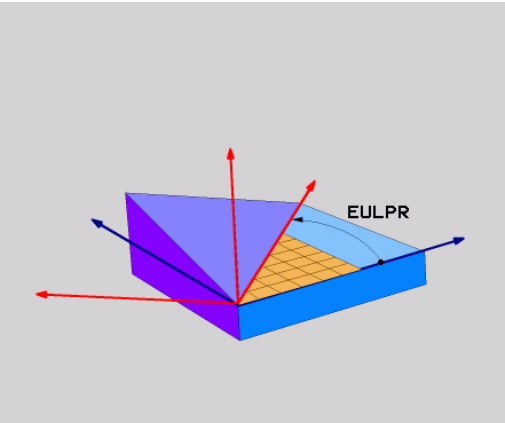
PROJECTED	Engels projected = geprojecteerd
PROPR	principle plane: hoofdvlak
PROMIN	minor plane: nevenvlak
PROMIN	Eng. rotation: rotatie

Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER

Toepassing

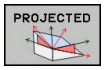
Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd. In relatie tot het machine-coördinatensysteem gaat het om de volgende hoeken:

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

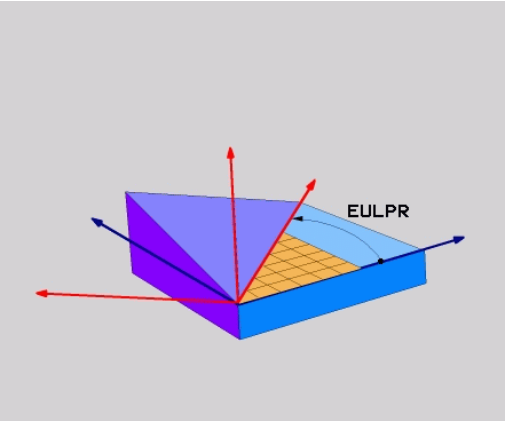


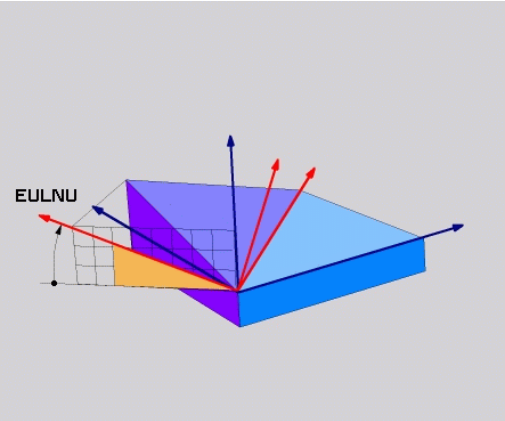
Let vóór het programmeren op het volgende
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

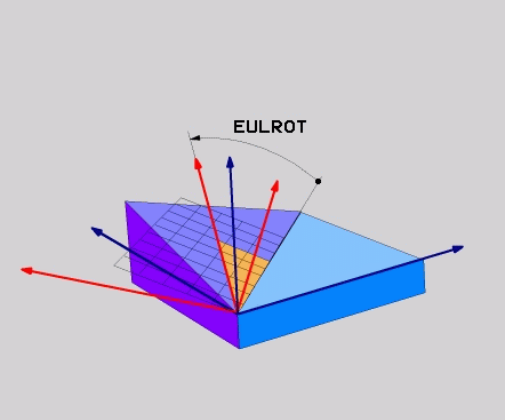
Invoerparameters



- **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", Bladzijde 399







NC-regel

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Gebruikte afkortingen

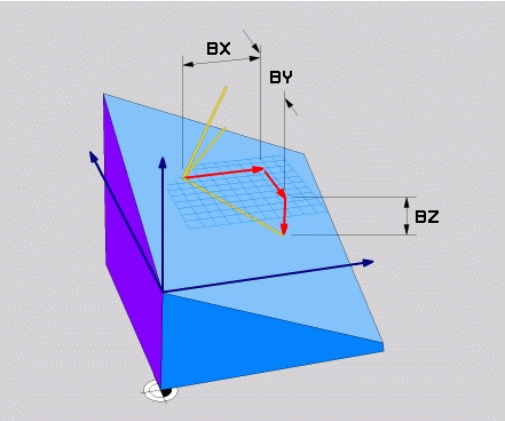
Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	**Pr**ecessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	**Nu**tatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as 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 -9.999999 en +9.999999 kunt invoeren.

De voor de definitie van het bewerkingsvlak benodigde basisvector is door de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaald (zie afbeelding rechtsboven). De normaalvector is door de componenten **NX**, **NY** en **NZ** bepaald.



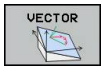
Let vóór het programmeren op het volgende

De basisvector bepaalt de richting van de hoofdas in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector moet loodrecht op het gezwenkte bewerkingsvlak staan en bepaalt dus de richting.

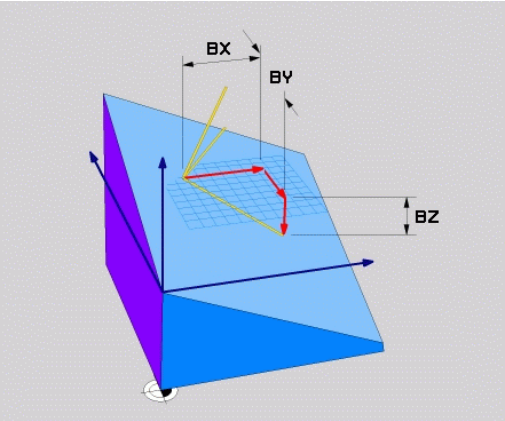
De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

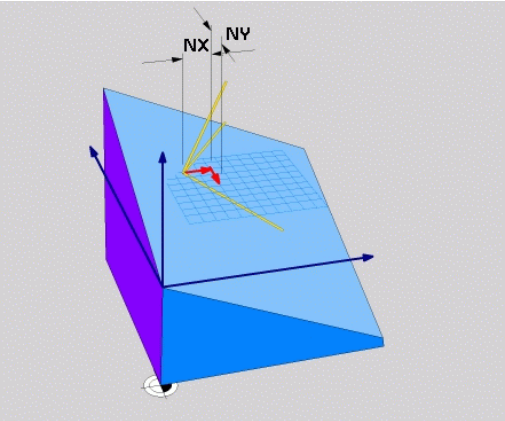
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

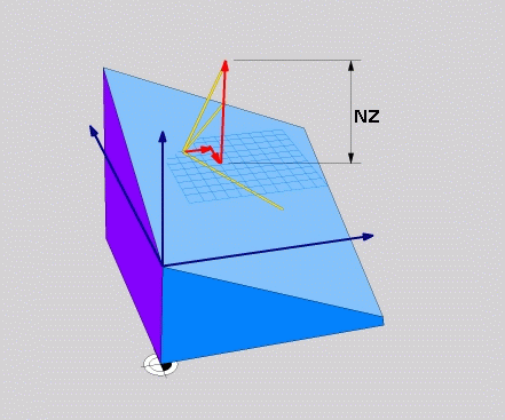
Invoerparameters



- **X-component basisvector?**: X-component **BX** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Y-component basisvector?**: Y-component **BY** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Z-component basisvector?**: Z-component **BZ** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **X-component normaalvector?**: X-component **NX** van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Y-component normaalvector?**: Y-component **NY** van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- **Z-component normaalvector?**: Z-component **NZ** van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder). Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399







NC-regel

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

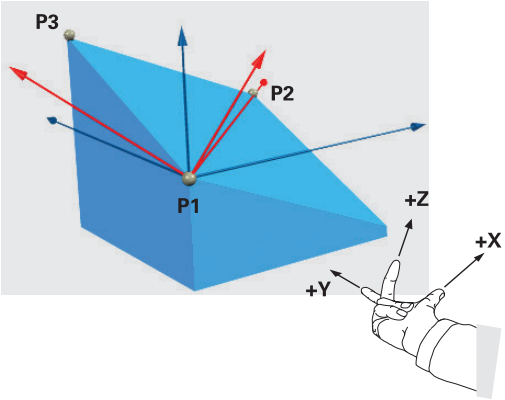
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	**B**asisvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component
NX, NY, NZ	**N**ormaalvector: **X**-, **Y**- en **Z**-component

Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



Let vóór het programmeren op het volgende

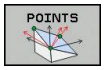
De verbinding tussen punt 1 en punt 2 legt de richting van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).

De richting van de gezwenkte gereedschapsas kunt u bepalen door de positie van het 3epunt ten opzichte van de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2.Hierbij wordt gebruikgemaakt van de rechterhandregel (duim = X-as, wijsvinger = Y-as, middelvinger = Z-as, zie afbeelding rechtsboven): duim (X-as) wijst van punt 1 naar punt 2, 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.

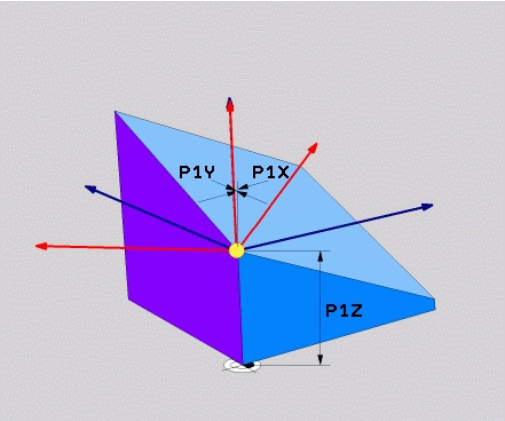
De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.

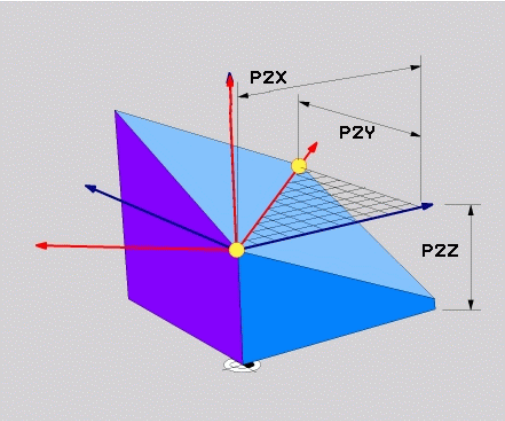
Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

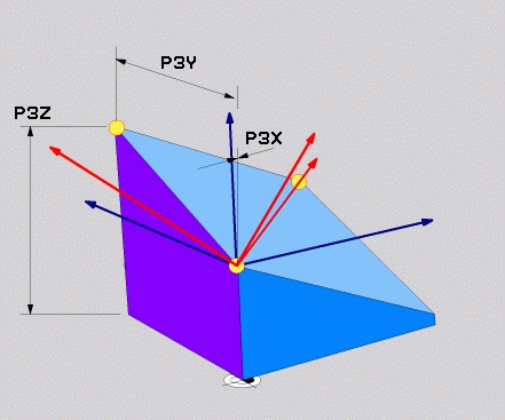
Invoerparameters



- **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", Bladzijde 399







NC-regel

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

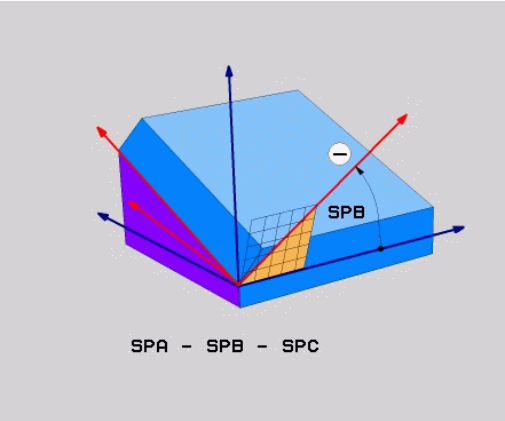
Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: **points** = punten

Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIVE

Toepassing

De incrementele ruimtehoek 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.

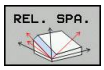
Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIVE**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

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.

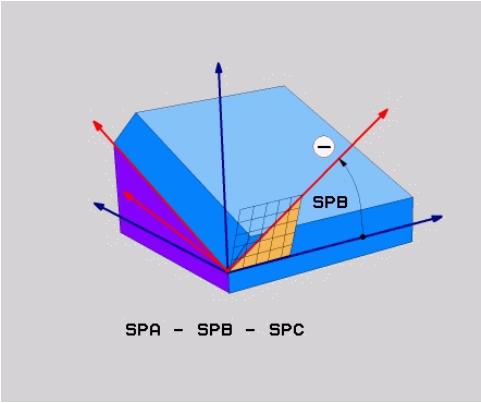
Indien **PLANE RELATIVE** op een niet-gezwenkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het niet-gezwenkte vlak simpelweg met de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtehoek.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

Invoerparameters



- **Incrementele hoek?**: ruimtehoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt (zie afbeelding rechtsboven). Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° tot +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen, zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399



Gebruikte afkortingen

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

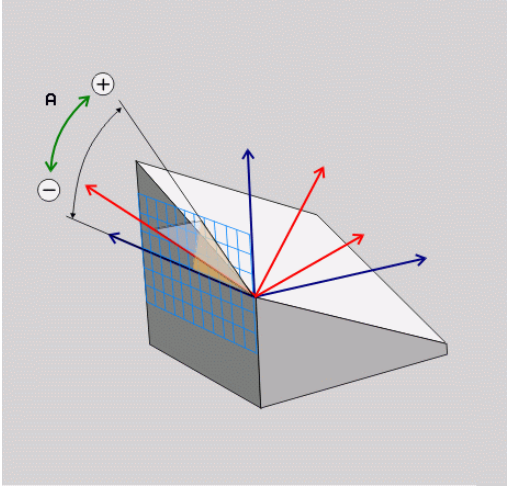
NC-regel

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL

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 ruimtehoeken toegestaan zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Let vóór het programmeren op het volgende

Uitsluitend ashoeken invoeren die op uw machine beschikbaar zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

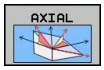
Met **PLANE AXIAL** gedefinieerde coördinaten van de rotatie-as zijn modaal actief. Meervoudige definities bouwen dus voort op elkaar, incrementele invoer is toegestaan.

Voor het terugzetten van de functie **PLANE AXIAL** de functie **PLANE RESET** gebruiken. Terugzetten door 0 in te voeren, deactiveert **PLANE AXIAL** niet.

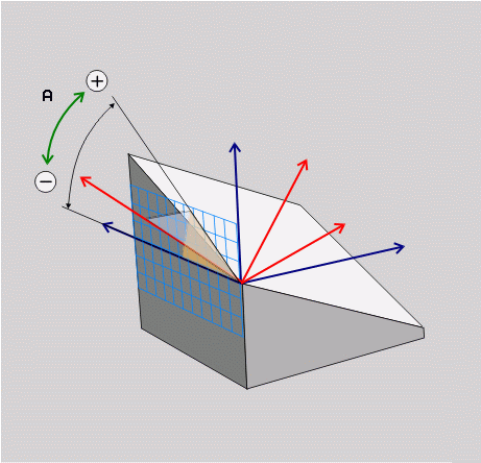
De functies **SEQ**, **TABLE ROT** en **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** geen functie.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Bladzijde 399.

Invoerparameters



- **Ashoek A?**: ashoek **waarnaar** de A-as naar binnen moet worden gezwenkt. 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", Bladzijde 399



NC-regel

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AXIAAL	Engels **axial** = ten opzichte van de as

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
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij **PLANE AXIAL**)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij **PLANE AXIAL**)

!

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **28 SPIEGELEN** werkt, dient u op het volgende te letten:

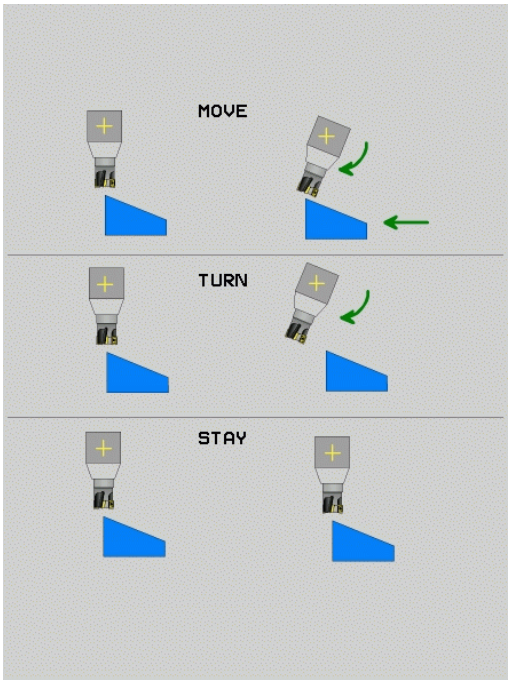
Programmeer eerst de zwenkbeweging en definieer vervolgens cyclus **28 SPIEGELEN**!

Bij het spiegelen van een rondas met cyclus **28** worden alleen de bewegingen van de as gespiegeld, niet de in de PLANE-functies gedefinieerde hoeken! Hierdoor verandert de positionering van de assen.

Programma's die u op een iTNC 530 of oudere TNC's hebt gemaakt, zijn niet compatibel.

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.

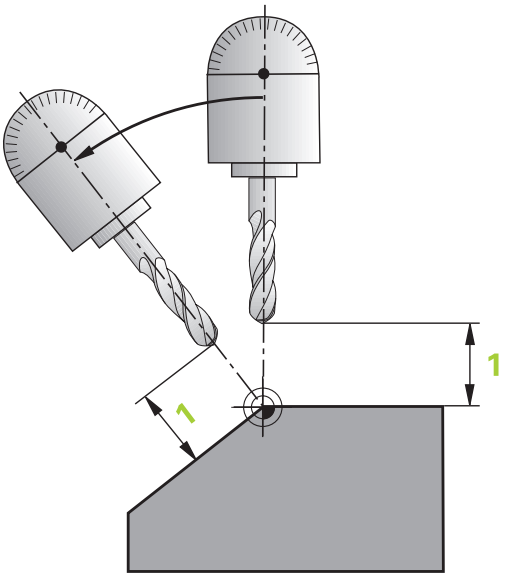
Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken .

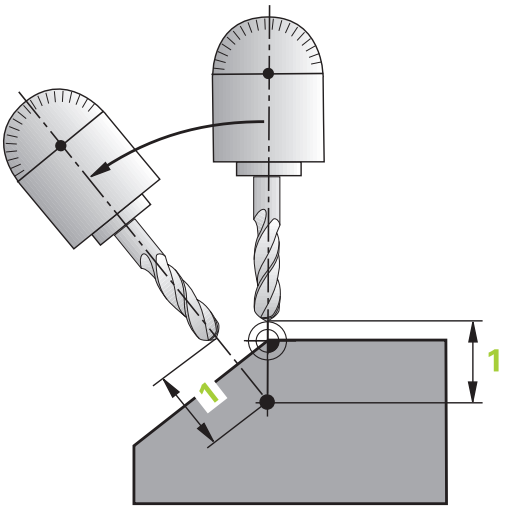
- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **AFST** verplaatst u de hartlijn van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.

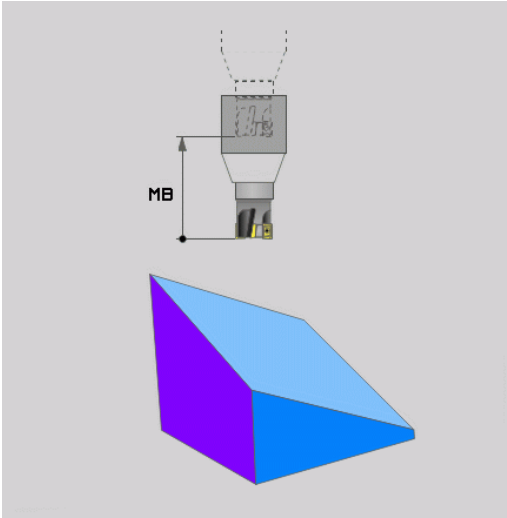
Let op!

- 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
- **Terugtreklengte in gereedsch.as?**: terugtrekbaan **MB** werkt incrementeel vanaf de actuele gereedschapspositie in de actieve gereedschapsasrichting die de TNC **vóór het naar binnen zwenken** benadert.**MB MAX** verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar







Rotatie-assen in een afzonderlijke regel naar binnen zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

> **!** **Let op: botsingsgevaar!**
> Gereedschap zodanig voorpositioneren dat er bij het naar binnen zwenken geen botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) kan plaatsvinden.
> Programmeer tussen de PLANE-functie en de positionering geen spiegeling van de rondas, anders positioneert de besturing naar de gespiegelde waarden, de PLANE-functie rekent echter zonder spiegeling.

- 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 ruimtehoek B+45° naar binnen zwenken

...	
N10 G00 Z+250 G40	Op veilige hoogte positioneren
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE-functie definiëren en activeren
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Rotatie-as positioneren met de door de TNC berekende waarden
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

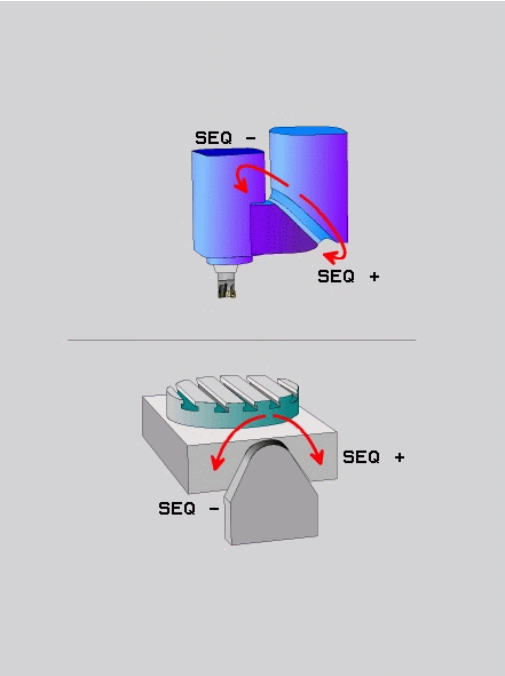
Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/- (invoer optioneel)

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 1e rotatie-as vanaf het gereedschap of de laatste rotatie-as vanaf de tafel (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** geselecteerde 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:

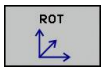
1. De TNC controleert eerst of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatie-assen liggen
2. Als dit het geval is, kiest de TNC de oplossing die via de kortst mogelijke weg te bereiken is
3. Als er slechts één oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, wordt deze oplossing door 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

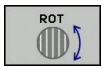
Eindschakelaars	Startpositie	SEQ	Resultaat aspositie
geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Geen	A+0, C–105	niet geprogr.	A–45, C–90
Geen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
Geen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

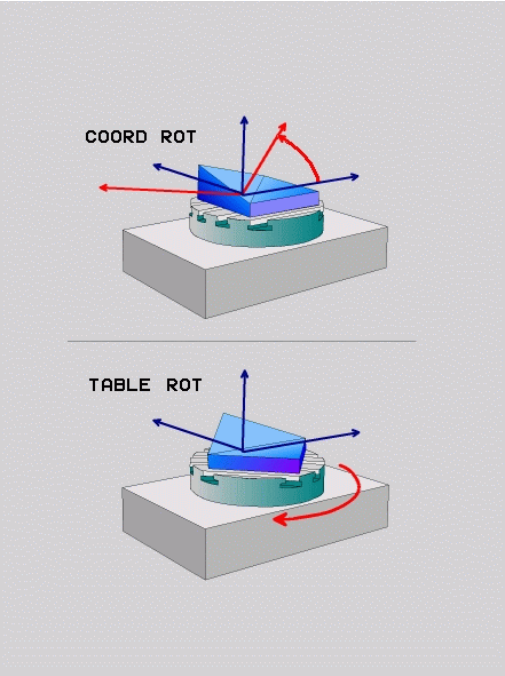
Voor zwenkhoeken waarmee het coördinatensysteem alleen om de gereedschapsas wordt geroteerd, is er een functie beschikbaar waarmee u het type transformatie kunt vastleggen:



- **COÖRD ROT** legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien.De compensatie vindt wiskundig plaats, een rondas wordt niet bewogen



- **TABLE ROT** legt vast dat de PLANE-functie de rondassen naar de gedefinieerde zwenkhoek moet positioneren.De compensatie vindt via werkstukrotatie plaats



! Bij gebruik van de functie **PLANE AXIAL** hebben de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** geen functie.

COORD ROT is alleen actief wanneer het zwenken uitsluitend om de gereedschapsas plaatsvindt, bijv. **SPC+45** bij gereedschapsas **Z**.Zodra een tweede zwenkas voor de realisatie nodig is, wordt automatisch **TABLE ROT** actief.

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.

Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen

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

De machinefabrikant moet in de kinematicabeschrijving rekening houden met de exacte hoek, bijv. van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijv. om het bewerkingsvlak voor een gemonteerde hoekkop aan te passen.

Met de functie **PLANE SPATIAL** en positioneergedrag **STAY** zwenkt u het bewerkingsvlak naar de door de machinefabrikant ingevoerde hoek.

Voorbeeld gemonteerde hoekkop met vaste gereedschapsrichting Y:

NC-syntaxis

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de TNC met een foutmelding.

12.3 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)

Standaardinstelling

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (in mm-programma's en ook in inch-programma's).De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

M116 werkt alleen bij rond- en draaitafels. M116 kan niet worden toegepast bij zwenkkoppen. Als uw machine is uitgerust met een tafel-kop-combinatie, negeert de TNC zwenkkop-rotatie-assen.

M116 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak en in combinatie met M128, wanneer u met de functie **M138** rotatie-assen hebt geselecteerd, zie "Keuze van zwenkassen: M138", Bladzijde 408.**M116** is dan alleen actief voor de met **M138** geselecteerde rotatie-assen.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min (of 1/10 inch/min)..Daarbij berekent de TNC steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze regel.De aanzet bij een rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as verplaatst.

Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak.Met M117 wordt M116 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M116 eveneens gedeactiveerd.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.

Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

Standaardinstelling

Instellingen van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen is een machineafhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 **shortestDistance** (300401).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 naar waarde onder 360° reduceren: M94

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

Voorbeeld:

Actuele hoekwaarde:	538°
Geprogrammeerde hoekwaarde:	180°
Werkelijke verplaatsing:	-358°

Instelling met M94

De TNC reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert M94 de weergave van alle rotatie-assen. Alternatief kan na M94 een rotatie-as worden ingevoerd. De TNC reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

NC-voorbeeldregels

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

```
N50 M94 *
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
N50 M94 C *
```

Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De TNC houdt bij de functies 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.

> Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt.

Werking

M138 wordt actief aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door M138 opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

NC-voorbeeldregels

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

13

Handbediening en instellen

13.1 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:

SYSTEM STARTUP

- De TNC wordt gestart

STROOMONDERBREKING

CE

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

PLC-PROGRAMMA VERTALEN

- Het PLC-programma van de TNC wordt automatisch vertaald

GEEN STUURSPANNING VOOR RELAIS AANWEZIG

I

- Stuurspanning inschakelen. De TNC controleert de werking van de noodstopschakeling

HANDBEDIENING
REFERENTIEPUNTEN PASSEREN

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

X+ Y+

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

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

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** 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

Let op: botsingsgevaar!
Let erop dat de in het menu vermelde hoekwaarden met de werkelijke hoeken van de zwenkas overeenstemmen.
Deactiveer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" voordat de referentiepunten worden gepasseerd. Let erop dat er geen botsing plaatsvindt. Trek het gereedschap eventueel eerst terug.

De TNC activeert automatisch het gezwenkte bewerkingsvlak als deze functie bij het uitschakelen van de besturing actief was.De TNC verplaatst dan de assen in het gezwenkte coördinatensysteem, wanneer een asrichtingstoets wordt bediend.Positioneer het gereedschap zodanig dat bij het later passeren van de referentiepunten een botsing is uitgesloten.Voor het passeren van de referentiepunten moet de functie "Bewerkingsvlak zwenken" worden gedeactiveerd, zie "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 465.

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

Uitschakelen is een machineafhankelijke functie.
Raadpleeg uw machinehandboek!

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

- Werkstand **Handbediening** selecteren

- Functie voor het afsluiten selecteren,

- Met softkey **AFSLUITEN** bevestigen
- Wanneer de TNC in een apart venster de tekst **U kunt nu uitschakelen** weergeeft, mag u de voedingsspanning van de TNC onderbreken

Let op: gegevensverlies mogelijk!
Willekeurig uitschakelen van de TNC kan leiden tot verlies van gegevens!
Na het indrukken van de softkey **OPNIEUW STARTEN** start de besturing opnieuw.Ook uitschakelen tijdens het opnieuw starten kan tot gegevensverlies leiden!

13.2 Verplaatsen van de machineassen

Aanwijzing

Verplaatsen met de externe richtingstoetsen is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg uw machinehandboek!

As met de externe richtingstoetsen verplaatsen

- Werkstand **Handbediening** selecteren

- 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 besturing toont dan de baanaanzet.De aanzet waarmee de assen verplaatst worden, wijzigt u met de softkey **F**, zie "spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", Bladzijde 424.

Wanneer op de machine een verplaatsingsopdracht actief is, toont de besturing het symbool STIB (besturing in bedrijf).

Stapsgewijs positioneren

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

- Werkstand **Handbediening** of **El. handwiel** selecteren

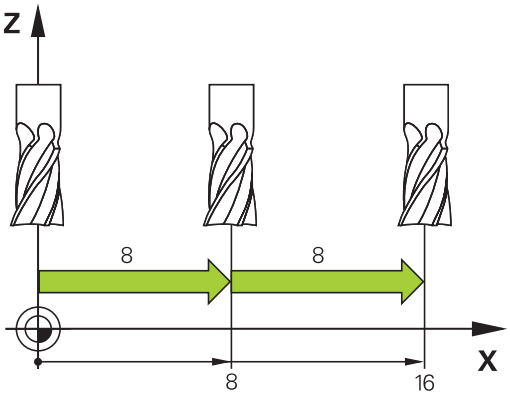
- Softkeybalk omschakelen

- Stapsgewijs positioneren selecteren: softkey **STAPMAAT** op AAN

VEPLAATSING =

- verplaatsing in mm invoeren en met toets **ENT** bevestigen

- Externe richtingstoets indrukken: willekeurig vaak positioneren



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

Verplaatsen met elektronische handwielen

De TNC ondersteunt het verplaatsen met de volgende nieuwe, elektronische handwielen:

- HR 520: handwiel aansluitcompatibel met HR 420 met display, datatransmissie via kabel
- HR 550 FS: handwiel met display, radiografische datatransmissie

Bovendien ondersteunt de TNC nog steeds de kabelhandwielen HR 410 (zonder display) en HR 420 (met display).

Let op: risico voor operator en handwiel!

Alle verbindingsstekkers van het handwiel mogen uitsluitend door daartoe bevoegd servicepersoneel worden verwijderd, ook wanneer dit zonder gereedschap mogelijk is!

Machine altijd uitsluitend met aangebracht handwiel inschakelen!

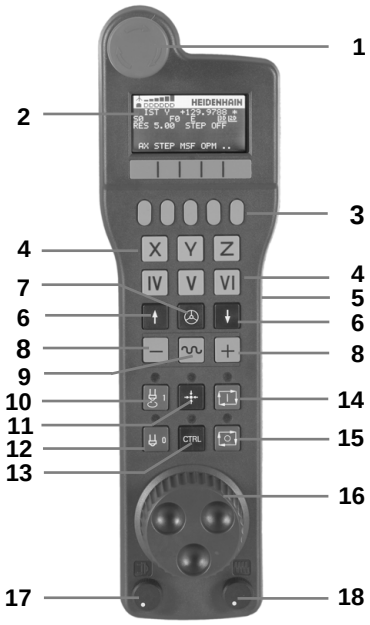
Wanneer u uw machine wilt gebruiken zonder dat het handwiel is aangebracht, dan de kabel van de machine loskoppelen en een dop in de open bus aanbrengen!

Uw machinefabrikant kan additionele functies voor de handwielen HR 5xx beschikbaar stellen. Raadpleeg uw machinehandboek!

Een handwiel HR 5xx wordt geadviseerd wanneer u de functie Handwiel-override in een virtuele as wilt gebruiken "Virtuele gereedschapsas VT".

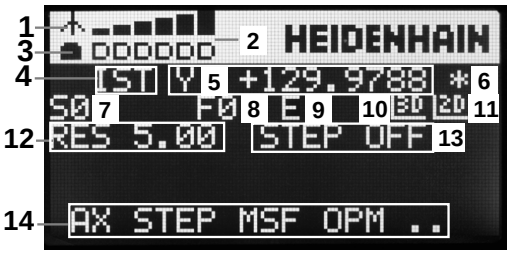
De draagbare handwielen HR 5xx zijn uitgevoerd met een display waarop de TNC diverse gegevens toont.Daarnaast kunt u met de handwiel-softkeys belangrijke instelfuncties uitvoeren, bijv. referentiepunten vastleggen of M-functies invoeren en uitvoeren.

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



1 NOODSTOP-toets
2 Handwieldisplay voor statusweergave en selectie van functies, nadere informatie daarover: ""
3 Softkeys
4 Askeuzetoetsen kunnen door de machinefabrikant overeenkomstig de asconfiguratie worden gewisseld
5 Bevestigingstoets
6 Pijltoetsen voor definitie van de handwiel-gevoeligheid
7 Handwiel-inschakeltoets
8 Richtingstoets voor de richting waarin de TNC de gekozen as verplaatst
9 IJlgangoverride voor richtingstoets
10 Spil inschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
11 Toets "NC-regel genereren" (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
12 Spil uitschakelen (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
13 CTRL-toets voor speciale functies (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
14 NC-start (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
15 NC-stop (machine-afhankelijke functie, toets kan door machinefabrikant worden gewisseld)
16 Handwiel
17 Spiltoerental-potentiometer
18 Aanzet-potentiometer
19 Kabelaansluiting, vervalt bij draadloos handwiel HR 550 FS

Handwieldisplay



1 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: aanduiding of handwiel in dockingstation zit of dat draadloos bedrijf actief is
2 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: aanduiding van de veldsterkte, 6 balken = maximale veldsterkte
3 **Alleen bij draadloos handwiel HR 550 FS**: laadniveau van de accu, 6 balken = maximaal laadniveau. Tijdens het laden beweegt er een balk van links naar rechts
4 **ACT**: type digitale uitlezing
5 **Y+129.9788**: positie van de geselecteerde as
6 *****: STIB (besturing in bedrijf); programma-afloop is gestart of as is in beweging
7 **S0**: actueel spiltoerental
8 **F0**: actuele aanzet waarmee de gekozen as op dit moment wordt verplaatst
9 **E**: foutmelding is actief
10 **3D**: functie Bewerkingsvlak zwenken is actief
11 **2D**: functie Basisrotatie is actief
12 **RES 5.0**: oplossend vermogen van handwiel actief. Verplaatsing in mm/omwenteling (°/omwenteling bij rotatie-assen) die de gekozen as bij een omwenteling van het handwiel aflegt
13 **STEP ON** of **OFF**: stapsgewijs positioneren in- of uitgeschakeld. Als de functie actief is, geeft de TNC bovendien de actieve verplaatsingsstap weer
14 Softkeybalk: keuze van de verschillende functies; beschrijving in de volgende alinea's

Bijzonderheden van draadloos handwiel HR 550 FS

Voor een draadloze verbinding geldt door de vele mogelijke storingsinvloeden niet dezelfde beschikbaarheid als voor een kabelverbinding. Voordat u het draadloze handwiel gebruikt, moet daarom worden gecontroleerd of er sprake is van storingen met andere, in de omgeving van de machine aanwezige draadloze apparatuur. Deze controle op aanwezige radiofrequenties of -kanalen wordt voor alle industriële draadloze systemen geadviseerd.

Wanneer u het handwiel HR 550 niet gebruikt, dient u het altijd in de daarvoor bedoeld handwielhouder te plaatsen. Hierdoor zorgt u ervoor dat via de contactstrip aan de achterzijde van het draadloze handwiel door een laadregeling en een directe contactverbinding voor het noodstopcircuit de handwielaccu altijd gereed is voor gebruik.

In geval van een storing (onderbreking van het radiografisch signaal, slechte ontvangstkwaliteit, defecte component van het handwiel) reageert het draadloze handwiel altijd met een noodstopreactie.

Volg de instructies voor het configureren van het draadloze handwiel HR 550 FS op zie "Draadloos handwiel HR 550 FS configureren", Bladzijde 528

Let op: risico voor operator en machine!

Om veiligheidsredenen moet u het draadloze handwiel en de handwielhouder uiterlijk na een bedrijfsduur van 120 uur uitschakelen, zodat de TNC bij herinschakeling een functietest kan uitvoeren!

Wanneer u in uw werkplaats meerdere machines met draadloze handwielen gebruikt, moeten de bij elkaar horende handwielen en handwielhouders zodanig worden gemarkeerd dat duidelijk herkenbaar is dat ze bij elkaar horen (bijv. door een kleurensticker of nummering).De markeringen moeten op het draadloze handwiel en op de handwielhouder voor de operator duidelijk zichtbaar zijn aangebracht!

Controleer telkens vóór gebruik of het juiste draadloze handwiel voor uw machine actief is!

13.2 Verplaatsen van de machineassen

Het draadloze handwiel HR 550 FS is van een accu voorzien. De accu wordt geladen zodra u het handwiel in de handwielhouder (zie afbeelding) hebt geplaatst.

U kunt het handwiel HR 550 FS met de accu maximaal 8 uur gebruiken, voordat er opnieuw moet worden opgeladen. Er wordt echter geadviseerd het handwiel altijd in de handwielhouder te plaatsen wanneer u het handwiel niet gebruikt.

Zodra het handwiel zich in de handwielhouder bevindt, wordt intern naar kabelbedrijf omgeschakeld. Hierdoor kunt u het handwiel ook gebruiken wanneer het volledig ontladen zou zijn. De functies zijn daarbij dezelfde als bij draadloos bedrijf.

Wanneer het handwiel volledig ontladen is, duurt het ca. 3 uur om het in de handwielhouder weer volledig op te laden.

Reinig de contacten **1** van de handwielhouder en het handwiel regelmatig om een goede werking te waarborgen.

Het radiotransmissiebereik is ruim bemeten.Indien – bijv. bij zeer grote machines – de grens van het transmissiebereik toch wordt benaderd, waarschuwt het handwiel HR 550 FS u tijdig door een duidelijk merkbaar trilalarm.In dat geval moet de afstand tot de handwielhouder, waarin de radiografische ontvanger is geïntegreerd, weer worden verkleind.

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer het radiografisch bereik een storingsvrij bedrijf niet langer mogelijk maakt, activeert de TNC automatisch een noodstop. Dit kan ook tijdens de bewerking gebeuren. Houd de afstand tot de handwielhouder zo klein mogelijk en plaats het handwiel in de handwielhouder wanneer u het niet gebruikt!

Wanneer de TNC een noodstop heeft geactiveerd, moet u het handwiel weer opnieuw activeren. Ga daarbij als volgt te werk:

- Werkstand Programmeren/bewerken selecteren
- MOD-functie selecteren: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen

DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN

- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- Via de knop **Handwiel starten** het draadloze handwiel weer activeren
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Voor de ingebruikname en configuratie van het handwiel kunt u gebruikmaken van een hiervoor bedoelde functie in de werkstand MOD zie "Draadloos handwiel HR 550 FS configureren", Bladzijde 528.

Te verplaatsen as selecteren

De hoofdassen X, Y en Z, en ook drie door de machinefabrikant definieerbare extra assen, kunt u direct via de askeuzetoetsen activeren. Ook de virtuele as VT kan uw machinefabrikant direct aan een van de vrije astoetsen toewijzen. Als de virtuele as VT niet aan een askeuzetoets is toegewezen, dan gaat u als volgt te werk:

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

Handwiel-gevoeligheid instellen

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

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

13.2 Verplaatsen van de machineassen

Assen verplaatsen

- Handwiel activeren: handwieltoets op het handwiel HR 5xx indrukken: de TNC kan nu alleen nog via het handwiel HR 5xx worden bediend. De TNC toont een apart venster met instructietekst op het TNC-beeldscherm
- Eventueel via de softkey OPM de gewenste werkstand kiezen
- Eventueel vrijgavetoets ingedrukt houden
- Op het handwiel de as kiezen die moet worden verplaatst. Additionele assen evt. kiezen met softkeys
- Actieve as in richting + verplaatsen, of
- Actieve as in richting - verplaatsen
- Handwiel deactiveren: handwieltoets op het handwiel HR 5xx indrukken: de TNC kan nu weer via het bedieningspaneel worden bediend

Potentiometerinstellingen

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

- Toetsen **CTRL** en Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey **HW** indrukken om de handwielpotentiometers te activeren

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

- Toetsen **CTRL** en Handwiel op de HR 5xx indrukken, de TNC toont op het handwieldisplay het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey **KBD** indrukken om de potentiometers op het machinebedieningspaneel te activeren

Stapsgewijs positioneren

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

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

Additionele M-functies invoeren

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

Spiltoerental S invoeren

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

Aanzet F invoeren

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

Referentiepunt vastleggen

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

Werkstanden wisselen

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

- Handwiel-softkey F4 (**OPM**) indrukken
- Met handwiel-softkeys de gewenste werkstand selecteren
  - MAN: Handbediening
    MDI: Positioneren met handinvoer
    SGL: Programma-afloop regel voor regel
    RUN: Automatische programma-afloop

Complete verplaatsingsregel genereren

Uw machinefabrikant kan aan de handwieltoets "NC-regel genereren" een willekeurige functie toewijzen. Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Functies in de programma-afloop-werkstanden

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

- NC-start (handwieltoets NC-start)
- NC-stop (handwieltoets NC-stop)
- Als u op NC-stop hebt gedrukt: interne stop (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **STOP**)
- Als u op NC-stop hebt gedrukt: handmatig assen verplaatsen (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **MAN**)
- Contour opnieuw benaderen nadat assen tijdens een programma-onderbreking handmatig zijn verplaatst (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **REPO**).Bediening is zowel mogelijk met de handwiel-softkeys als met de beeldscherm-softkeys, zie "Opnieuw benaderen van de contour", Bladzijde 499
- In-/uitschakelen van de functie Bewerkingsvlak zwenken (handwiel-softkeys **MOP** en daarna **3D**)

13.3 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 Bladzijde 344 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** (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 aanzet F bevestigt u met de **ENT**-toets.

Voor de aanzet F geldt:

- Indien F=0 is ingevoerd, is de kleinste aanzet uit machineparameter **manualFeed** actief
- Als de ingevoerde aanzet de in machineparameter **maxFeed** gedefinieerde waarde overschrijdt, is de in de machineparameter ingevoerde waarde actief
- F blijft ook na een stroomonderbreking behouden
- De besturing toont de baanaanzet

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.

Aanzetbegrenzing activeren

De aanzetbegrenzing is machineafhankelijk.
Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer de softkey F BEGRENSD op AAN wordt gezet, begrenst de TNC de maximaal toegestane snelheid van de assen tot een door de machinefabrikant vastgelegde, veilig begrensde snelheid.

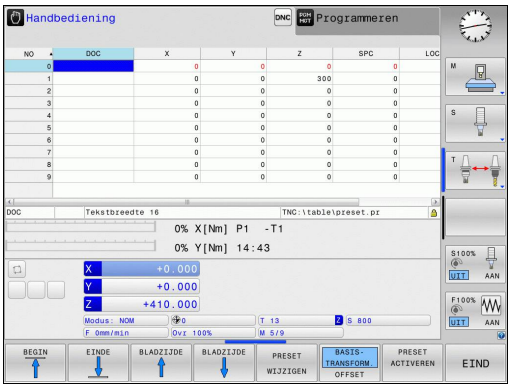
- Werkstand **Handbediening** selecteren
- Naar de laatste softkeybalk doorschakelen
- Aanzetbegrenzing in- of uitschakelen

13.4 Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

Aanwijzing

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:\table** opgeslagen.**PRESET.PR** kan in de werkstand **Handbediening** en **El. handwiel** alleen worden bewerkt als de softkey **PRESET WIJZIGEN** is ingedrukt.U kunt de preset-tabel **PRESET.PR** in de werkstand **Programmeren** openen, maar niet bewerken.

Het is toegestaan de preset-tabel naar een andere directory te kopiëren (voor back-up van gegevens).Regels met schrijfbeveiliging hebben deze schrijfbeveiliging 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:**table\.

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

- Via tastcycli in de werkstand **Handbediening** of **El. handwiel**
- 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.

Let er bij het vastleggen van het referentiepunt op dat de positie van de zwenkassen met de bijbehorende waarden van het menu 3D ROT overeenstemt.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

PLANE RESET zet de actieve 3D-ROT **niet** terug.

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.

Referentiepunten handmatig in de preset-tabel opslaan

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

- Werkstand **Handbediening** selecteren
- 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 selecteren: 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 selecteren (het regelnummer komt overeen met het preset-nummer)
- Eventueel de kolom (as) die u wilt wijzigen, in de preset-tabel selecteren
- Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden selecteren (zie de onderstaande tabel)

Softkey	Functie
	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
PRESET OPNIEUW INVOEREN	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 CORRI-GEREN	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.Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de TNC rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm

Softkey	Functie
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	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.Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de TNC rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Aanzicht BASISTRANSFORMATIE/AS-OFFSET selecteren.In het standaardaanzicht BASISTRANSFORMATIE worden de kolommen X, Y en Z getoond.Afhankelijk van de machine worden bovendien de kolommen SPA, SPB en SPC getoond.Hier slaat de TNC de basisrotatie op (bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom SPC).In het aanzicht OFFSET worden de offset-waarden voor de preset getoond.
PRESET OPSLAAN	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.Bij actieve inch-weergave: waarde in inch invoeren, de TNC rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm

Preset-tabel bewerken

Softkey	Bewerkingsfunctie in de tabelmodus
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
PRESET WIJZIGEN	Functies voor invoer preset selecteren
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Keuze Basistransformatie/as-offset weergeven
PRESET ACTIVEREN	Het referentiepunt van de huidige geselecteerde regel van de preset-tabel activeren
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkeybalk)
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)
REGEL TERUG-ZETTEN	Actueel gekozen regel terugzetten: de TNC voert in alle kolommen - in (2e softkeybalk)
REGEL TUSSENV.	Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkeybalk)
REGELS WISSEN	Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkeybalk)

Referentiepunt beveiligen tegen overschrijven

Regel 0 in de preset-tabel heeft in principe een schrijfbeveiliging.In de regel 0 slaat de TNC het laatste handmatig vastgelegde referentiepunt op.

U kunt nog meer regels van de preset-tabel met behulp van de kolom **LOCKED** beveiligen tegen overschrijven.De regels met schrijfbeveiliging zijn in de preset-tabel met een kleur geaccentueerd.

! **Let op: gegevensverlies mogelijk!**

U kunt de schrijfbeveiliging van een met een wachtwoord beveiligde regel niet meer terugzetten, wanneer u het wachtwoord bent vergeten.

Noteer het wachtwoord wanneer u regels met een wachtwoord beveiligt.

Gebruik bij voorkeur de eenvoudige beveiliging met de softkey .

Ga als volgt te werk om een referentiepunt te beveiligen tegen overschrijven:

PRESET WIJZIGEN

- Softkey **PRESET WIJZIGEN** indrukken

→

- Kolom **LOCKED** selecteren

ACTUEEL VELD WIJZIGEN

- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligen:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN

- Softkey indrukken: de TNC schrijft een **L** in de kolom LOCKED.

Referentiepunt met wachtwoord beveiligen:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.

- Softkey indrukken

- Wachtwoord in het aparte venster invoeren

OK

- Met de softkey **OK** of de **ENT**-toets bevestigen: de TNC schrijft **###** in de kolom LOCKED.

Schrijfbeveiliging opheffen

Ga als volgt te werk om een door u schrijfbeveiligde regel weer te kunnen bewerken:

PRESET WIJZIGEN

- Softkey **PRESET WIJZIGEN** indrukken

→

- Kolom **LOCKED** selecteren

ACTUEEL VELD WIJZIGEN

- Softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN** indrukken

Referentiepunt zonder wachtwoord beveiligd:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN

- Softkey indrukken: de TNC heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt met wachtwoord beveiligd:

BLOKKEREN / DEBLOKKEREN WACHTW.

- Softkey indrukken
- Wachtwoord in het aparte venster invoeren

OK

- Met de softkey **OK** of de **ENT**-toets bevestigen: de TNC heft de schrijfbeveiliging op.

Referentiepunt activeren

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, spiegeling, rotatie en maatfactor terug.

Een coördinatenomrekening die u via cyclus G80, Bewerkingsvlak zwenken of de PLANE-functie heeft geprogrammeerd, blijft daarentegen actief.

- Werkstand **Handbediening** selecteren
- Preset-tabel laten weergeven
- Het referentiepunt-nummer selecteren dat u wilt activeren, of
- via de toets GOTO het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren en met de ENT-toets bevestigen
- Referentiepunt activeren
- Activeren van het referentiepunt bevestigen. De TNC stelt de weergave in en - indien gedefinieerd - de basisrotatie
- Preset-tabel verlaten

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

Maak gebruik van cyclus G247 als u referentiepunten uit de preset-tabel tijdens de programma-afloop wilt activeren.In cyclus G247 definieert u alleen het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN).

13.5 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing

Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem:zie "Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 454.

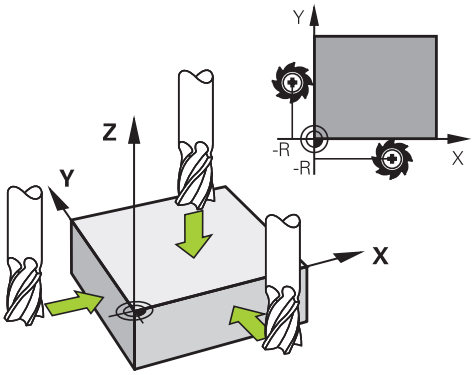
Bij Referentiepunt vastleggen wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd.

Voorbereiding

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

Referentiepunt vastleggen met schachtfrees

Beschermingsmaatregel
Wanneer het werkstukoppervlak niet aangeraakt mag worden, moet er een stalen plaat met een bekende dikte d op het werkstuk gelegd worden. Voor het referentiepunt moet dan een waarde vermeerderd met d worden ingevoerd.



- Werkstand **Handbediening** selecteren

X+ Y+ Z–

- Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt.

Z

- As selecteren

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.

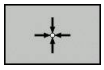
De TNC slaat het via de astoetsen vastgelegde referentiepunt automatisch op in regel 0 van de preset-tabel.

Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken

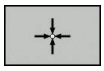
Als uw machine niet beschikt over een elektronisch 3D-tastsysteem, kunt u alle handmatige tastfuncties (met uitzondering van de kalibratiefuncties) ook met mechanische tasters of door eenvoudig aanraken toepassen., zie Bladzijde 436.

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

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



- Positie overnemen: druk de softkey "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 softkey "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 VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442)
- Tastfunctie beëindigen: toets **END** indrukken

13.6 3D-tastsysteem gebruiken

Overzicht

In de werkstand **Handbediening** hebt u de volgende tastcycli tot uw beschikking:

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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

Softkey	Functie	Bladzijde
TS KALIBR.	3D-tastsysteem kalibreren	443
TASTEN PL	3D-basisrotatie via tasten van een vlak bepalen	452
TASTEN ROT	Basisrotatie via een rechte bepalen	451
TASTEN POS	Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	454
TASTEN P	Hoek als referentiepunt vastleggen	455
TASTEN CC	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	456
TASTEN CL	Middenas als referentiepunt vastleggen	458
TASTSYST. TABEL	Beheer van de tastsysteemgegevens	Zie gebruikershandboek Cycli

Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

Functies in tastcycli

In de handmatige tastcycli worden softkeys aangegeven waarmee u de tastrichting of een tastroutine kunt selecteren. Welke softkeys worden weergegeven, is afhankelijk van de desbetreffende cyclus:

Softkey	Functie
X+	Tastrichting selecteren
	Actuele positie overnemen
	Boring (binnencirkel) automatisch tasten
	Tap (buitencirkel) automatisch tasten
	Asparallelle tastrichting bij boring of tap automatisch tasten selecteren

Automatische tastroutine boring en tap

> **!** Wanneer u gebruikmaakt van een functie voor het automatisch tasten van cirkels, positioneert de TNC het tastsysteem automatisch naar de desbetreffende tastposities. Zorg ervoor dat de posities zonder botsing kunnen worden benaderd.

Indien u gebruikmaakt van een tastroutine om een boring of een tap automatisch te tasten, opent de TNC een invoerscherm met de benodigde invoervelden.

Invoervelden in de invoerschermen Tap opmeten en Boring meten

Invoerveld	Functie
Tapdiameter? of **Boringsdiameter?**	Diameter van het tastelement (bij boringen optioneel)
Veiligheidsafstand?	Afstand tot tastelement in het vlak
Veilige hoogte incr.?	Positionering van de taster in spilasrichting (uitgaande van de actuele positie)
Starthoek?	Hoek voor de eerste keer tasten (0° = positieve richting van de hoofdas, d.w.z. bij spilas Z in X+). Alle andere tasthoeken volgen uit het aantal tastposities.
Aantal tastposities?	Aantal keer tasten (3 - 8)
Openingshoek?	Volledige cirkel (360°) of cirkelsegment tasten (openingshoek<360°)

Positioneer het tastsysteem ongeveer in het midden van de boring (binnencirkel) of in de buurt van de eerste tastpositie bij de tap (buitencirkel) en selecteer de softkey voor de eerste tastrichting. Wanneer u de tastcyclus met de externe START-toets start, voert de TNC alle voorpositioneringen en tastprocedures automatisch uit.

De TNC positioneert het tastsysteem voor de afzonderlijke tastposities en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand. Indien u een veilige hoogte hebt gedefinieerd, positioneert de TNC het tastsysteem eerst in de spilas op veilige hoogte.

Voor het benaderen van de positie gebruikt de TNC de in de tastsysteemtabel gedefinieerde aanzet **FMAX**. Het eigenlijke tasten wordt met de gedefinieerde tastaanzet **F** uitgevoerd.

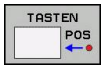
Voordat u de automatische tastroutine start, moet u het tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie voorpositioneren. Verplaats het tastsysteem ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit invoerscherm) tegengesteld aan de tastrichting.

Bij een binnencirkel met een grote diameter kan de TNC het tastsysteem ook op een cirkelbaan met positioneeraanzet FMAX voorpositioneren.Hiervoor voert u in het invoerscherm een veiligheidsafstand in voor de voorpositionering en de boringsdiameter.Positioneer het tastsysteem in de boring met ongeveer de veiligheidsafstand versprongen naast de wand.Houd bij de voorpositionering rekening met de starthoek voor de eerste tastprocedure (bij 0° tast de TNC in positieve hoofdasrichting).

Tastcyclus selecteren

- Werkstand **Handbediening** of **El. handwiel** selecteren

- Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken. De TNC toont meer softkeys: Zie overzichtstabel



- Tastcyclus selecteren: bijv. softkey **TASTEN POS** indrukken; de TNC toont op het beeldscherm het bijbehorende menu

Wanneer u een handmatige tastfunctie selecteert, opent de TNC een invoerscherm waarin alle vereiste informatie wordt weergegeven. De inhoud van de invoerschermen is afhankelijk van de desbetreffende functie.

In sommige velden kunt u ook waarden invoeren. Gebruik de pijltoetsen om naar het gewenste invoerveld te gaan. U kunt de cursor alleen in velden positioneren die kunnen worden bewerkt. Velden die u niet kunt bewerken, worden grijs weergegeven.

Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren

De TNC moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Nadat de TNC een willekeurige tastcyclus heeft uitgevoerd, toont de TNC de softkey **PROTOCOL NAAR BESTAND SCHRIJVEN**. Als u de softkey indrukt, registreert de TNC de actuele waarden van de actieve tastcyclus.

Als u de meetresultaten opslaat, maakt de TNC het tekstbestand TCHPRMAN.TXT aan.Als u in de machineparameter **fn16DefaultPath** geen pad hebt vastgelegd, slaat de TNC de bestanden TCHPRMAN.TXT en TCHPRMAN.html op in de hoofddirectory **TNC:**.

Wanneer u op de softkey **PROTOCOL NAAR BESTAND SCHRIJVEN** drukt, mag het bestand TCHPRMAN.TXT in de werkstand **Programmeren** niet geselecteerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding.

Die TNC slaat de meetwaarden op in het bestand TCHPRMAN.TXT of TCHPRMAN.html.Wanneer u meerdere tastcycli na elkaar uitvoert en de meetwaarden daarvan wilt opslaan, moet u de inhoud van het bestand TCHPRMAN.TXT tussen de tastcycli opslaan, door deze te kopiëren of te hernoemen.

Formaat en inhoud van het bestand TCHPRMAN.TXT worden door de machinefabrikant vastgelegd.

Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen

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 **ITEM PRESET-TABEL,** zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442.

Via de softkey **INVOER IN NULPNT.TABEL** kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in een nulpunttabel opslaan:

- 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
- Softkey **INVOER NULPUNTTABEL** indrukken. De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de aangegeven nulpunttabel

Meetwaarden uit 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 IN NULPNT.TABEL,** zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441.

Via de softkey **ITEM 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:\table\.

- 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 **ITEM PRESET-TABEL** indrukken: De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de preset-tabel

13.7 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

Wanneer u na het kalibreren op de softkey **OK** drukt, worden de kalibratiewaarden voor het actieve systeem overgenomen.De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

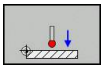
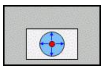
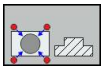
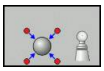
Bij het kalibreren bepaalt de TNC de actieve lengte van de taststift en de actieve radius van de tastkogel.Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

- Softkey **TASTFUNCTIE** selecteren.

- Kalibratiecycli weergeven: **TS KALIBR** indrukken.
- Kalibratiecycli selecteren

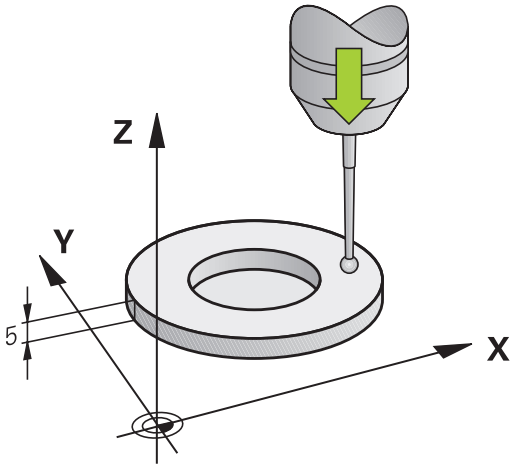
Kalibratiecycli van de TNC

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	444
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	Bladzijde 446
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	Bladzijde 447
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen	Bladzijde 448

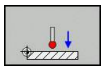
Kalibreren van de actieve lengte

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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

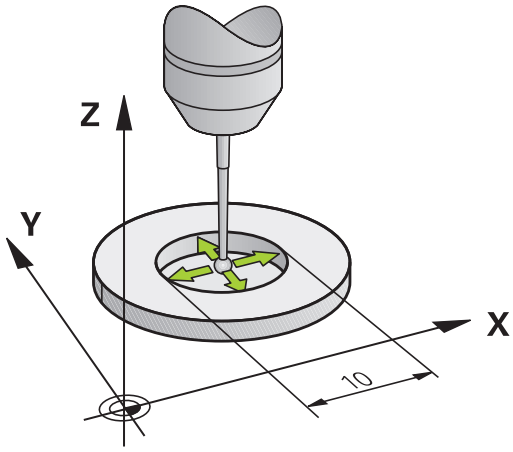


- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt: Z=0.



- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemlengte selecteren: softkey **KAL.L** indrukken.De TNC toont de huidige kalibratiegegevens.
- Referentie voor lengte: hoogte van de instelring in het menuvenster invoeren
- Tastsysteem tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, verplaatsingsrichting via softkey of pijltoetsen wijzigen
- Oppervlak tasten: externe START-toets indrukken
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **AFBREKEN** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigenDe TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Wanneer u een buitenkalibratie wilt uitvoeren, moet u het tastsysteem in het midden boven de kalibratiekogel of de kalibratiedoorn voorpositioneren. Zorg ervoor dat de tastposities zonder botsing kunnen worden benaderd.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.

De as van het tastsysteem valt gewoonlijk niet precies samen met de spilas.De kalibratiefunctie kan de verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas door een omslagmeting (rotatie met 180°) registreren en rekenkundig compenseren.

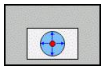
Afhankelijk van hoe uw tastsysteem kan worden georiënteerd, verloopt de kalibratieroutine verschillend:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog een andere tastroutine uit.Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodtastsystemen van HEIDENHAIN): tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Kalibreren met een kalibratiering

Ga bij handmatig kalibreren met een kalibratiering als volgt te werk:

- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** in de boring van de instelring positioneren



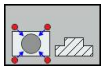
- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL.R** indrukken.De TNC toont de huidige kalibratiegegevens.
- Diameter van de instelring invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Tasten: externe START-toets indrukken.Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel.Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen.De TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Kalibreren met een tap of een kalibratiedoorn

Ga bij handmatig kalibreren met een tap of kalibratiedoorn als volgt te werk:

- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** midden boven de kalibratiedoorn positioneren



- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL.R** indrukken
- Diameter van de tap invoeren
- Veiligheidsafstand invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Tasten: externe START-toets indrukken.Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel.Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen.De TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html

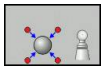
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Kalibreren met een kalibratiekogel

Ga bij handmatig kalibreren met een kalibratiekogel als volgt te werk:

- Tastkogel in de werkstand **Handbediening** midden boven de kalibratiekogel positioneren



- Kalibratiefunctie selecteren: softkey **KAL.R** indrukken
- Diameter van de kogel invoeren
- Veiligheidsafstand invoeren
- Starthoek invoeren
- Aantal tastposities invoeren
- Evt. Lengte meten selecteren
- Evt. referentie voor lengte invoeren
- Tasten: externe START-toets indrukken.Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel.Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling
- Resultaten controleren
- Softkey **OK** indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey **EIND** indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen.De TNC legt de kalibratieprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html

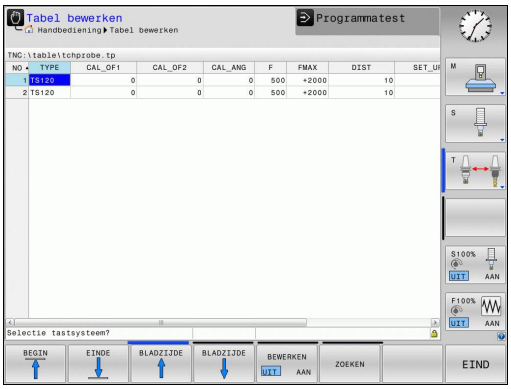
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL_OF1** (hoofdas) en **CAL_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey **TASTSYSTEEMTABEL**.

Bij het kalibreren maakt de TNC automatisch het protocolbestand waarin de kalibratiewaarden opgeslagen zijn.



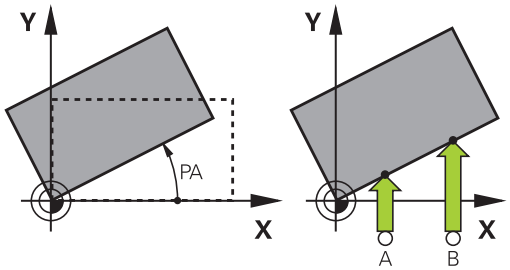
Let erop dat u het juiste gereedschapsnummer hebt geactiveerd wanneer u het tastsysteem gebruikt, ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of in de werkstand **Handbediening** wilt uitvoeren.

Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

13.8 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem

Inleiding

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



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.

De TNC interpreteert de gemeten hoek als rotatie om de gereedschapsrichting in het werkstukcoördinatensysteem en slaat de waarden op in de kolommen SPA, SPB en SPC van de preset-tabel.

Voor het bepalen van de basisrotatie tast u twee punten op een zijvlak van uw werkstuk.De volgorde waarin u de punten tast, beïnvloedt de berekende hoek.De vastgestelde hoek wijst van de eerste naar de tweede tastpositie.U kunt de basisrotatie ook via boringen of tappen bepalen.

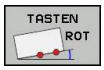
Tastrichting voor het meten van de scheve ligging van het werkstuk altijd loodrecht op de hoekreferentie-as selecteren.

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.

U kunt een basisrotatie ook activeren zonder een werkstuk te tasten. Voer hiervoor een waarde in het basisrotatiemenu in en druk op de softkey **BASISROTATIE INSTELLEN**.

Basisrotatie bepalen



- Tastfunctie selecteren: Softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting of tastroutine via softkey selecteren
- 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 activeren: softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken

De TNC legt de tastprocedure vast in het bestand TCHPRMAN.html.

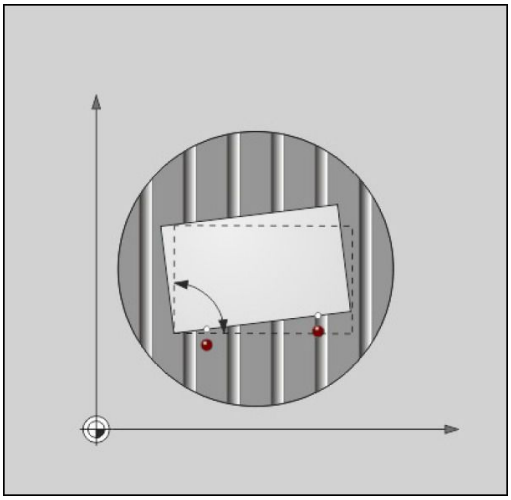
Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

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

Scheve ligging van het werkstuk via een tafelrotatie compenseren

- Om de vastgestelde scheve ligging via een positionering van de draaitafel te compenseren, drukt u na het tasten op de softkey **DRAAITAFEL UITLIJNEN**

> **!** Positioneer vóór de tafelrotatie alle assen zodanig voor dat er geen botsing kan ontstaan. De TNC komt vóór de tafelrotatie met een extra waarschuwingsmelding.

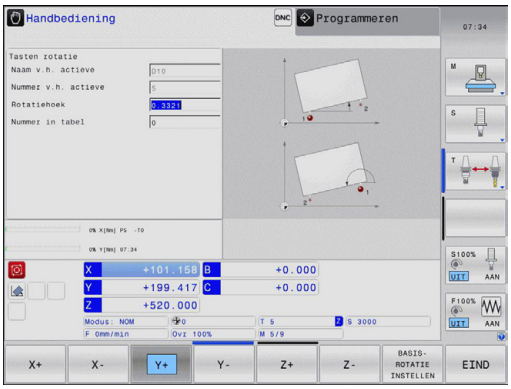


- Als u het referentiepunt in de draaitafelas wilt instellen, drukt u op de softkey **TAFELROTATIE INSTELLEN**.
- U kunt de scheve ligging van de draaitafel ook in een willekeurige regel van de preset-tabel opslaan. Voer hiervoor het regelnummer in en druk op de softkey **TAFELROT. PRESET-TAB.**. De TNC slaat de hoek in de offset-kolom van de draaitafel, bijv. in de kolom C_OFFS bij een C-as, op. Evt. moet u de weergave in de preset-tabel met de softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** omschakelen om deze kolom weer te geven.

Basisrotatie weergeven

Wanneer u de functie **TASTEN ROT** selecteert, toont de TNC de actieve hoek van de basisrotatie in de dialoog**Rotatiehoek**. Bovendien wordt de rotatiehoek ook in de additionele statusweergave (**STATUS POS.**) weergegeven.

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



Basisrotatie opheffen

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek "0" invoeren en met de softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** overnemen
- Tastfunctie beëindigen: softkey indrukken

3D-basisrotatie bepalen

Door het tasten van 3 posities kan de scheve ligging van een willekeurig schuin vlak worden geregistreerd.Met de functie **Tasten vlak** registreert u deze scheve ligging en slaat u deze als 3D-basisrotatie op in de preset-tabel.

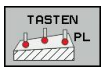
Let bij de selectie van de tastposities op het volgende

De volgorde en de plaats van de tastposities bepaalt hoe de TNC de oriëntatie van het vlak berekent.

Via de eerste twee punten bepaalt u de oriëntatie van de hoofdas.Definieer het tweede punt in positieve richting van de gewenste hoofdas.De positie van het derde punt bepaalt de richting van de nevenas en de gereedschapsas.Definieer het derde punt in de positieve Y-as van het gewenste werkstukcoördinatensysteem.

- 1epunt: ligt op de hoofdas
- 2epunt: ligt op de hoofdas, in positieve richting vanaf het eerste punt
- 3epunt: ligt op de nevenas, in positieve richting van het gewenste werkstukcoördinatensysteem

Met de optionele invoer van een referentiehoek kunt u de nominale oriëntatie van het getaste vlak definiëren.



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN PL** indrukken: de TNC toont de huidige 3D-basisrotatie
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting of tastroutine via softkey selecteren
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de derde tastpositie positioneren
- Tasten: externe START-toets indrukken.De TNC bepaalt de 3D-basisrotatie en toont de waarden voor SPA, SPB en SPC, gerelateerd aan het actieve werkstukcoördinatensysteem
- Evt. referentiehoek invoeren

3D-basisrotatie activeren

- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken

3D-basisrotatie in de preset-tabel opslaan

- Softkey **BASISROT. IN PRESET-TAB** indrukken

- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

De TNC slaat de 3D-basisrotatie in de kolommen SPA, SPB en SPC van de preset-tabel op.

3D-basisrotatie uitrichten

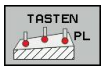
Wanneer de machine is uitgevoerd met twee rotatie-assen en de getaste 3D-basisrotatie is geactiveerd, kunt u de rotatie-assen ten opzichte van de 3D-basisrotatie met de softkey **ROTATIE-ASSEN UITRICHTEN** uitrichten.Daarbij wordt het bewerkingsvlak Zwenken voor alle machinewerkstanden actief.

Na het uitrichten van het vlak kunt u de hoofdas met de functie **Tasten rot** uitrichten.

3D-basisrotatie weergeven

In de statusweergave toont de TNC het symbool voor de 3D-basisrotatie, wanneer in het actieve referentiepunt een 3D-basisrotatie is opgeslagen.De TNC verplaatst de machine-assen overeenkomstig de 3D-basisrotatie.

3D-basisrotatie opheffen

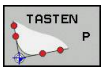
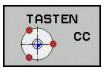
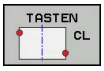


- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN PL** indrukken
- Bij alle hoeken 0 invoeren
- Softkey **BASISROTATIE INSTELLEN** indrukken
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EIND** indrukken

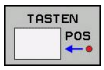
13.9 Referentiepunt instellen met 3D-tastsysteem

Overzicht

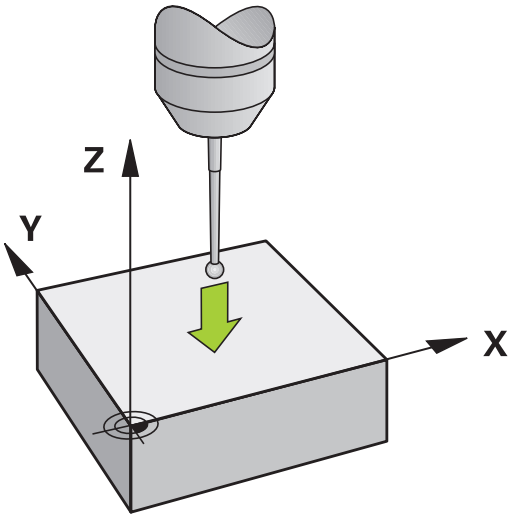
De functies voor het vastleggen van het referentiepunt op het uitgerichte werkstuk worden met de volgende softkeys geselecteerd:

Softkey	Functie	Bladzijde
	Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met	454
	Hoek als referentiepunt vastleggen	455
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	456
	Middenas als referentiepunt Middenas als referentiepunt vastleggen	458

Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as

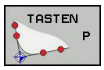


- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN POS** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- Tastrichting en tegelijkertijd de as selecteren waarvoor het referentiepunt wordt vastgelegd, bijv. Z in de richting Z– tasten: met softkey selecteren
- Tasten: externe START-toets indrukken
- **Referentiepunt**: nominale coördinaat invoeren, met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441
- Tastfunctie beëindigen: softkey **END** indrukken

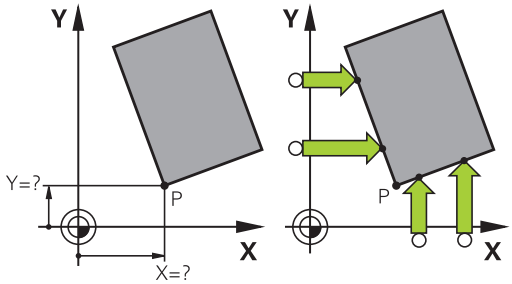


HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Hoek als referentiepunt



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN P** indrukken
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk verplaatsen
- Tastrichting kiezen: met softkey selecteren
- 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
- Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de tweede zijkant van het werkstuk verplaatsen
- Tastrichting kiezen: met softkey selecteren
- 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 en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442)
- Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

U kunt het snijpunt van twee rechten ook via boringen of tappen bepalen en als referentiepunt vastleggen. Per rechte mag echter slechts met twee dezelfde tastfuncties (bijv. twee boringen) worden getast.

Met de tastcyclus "Hoek als referentiepunt" worden de hoeken en het snijpunt van twee rechten bepaald. Behalve het referentiepunt vastleggen kunt u met de cyclus ook een basisrotatie activeren. De TNC beschikt hiervoor over twee softkeys waarmee u kunt bepalen welke rechte u hiervoor wilt gebruiken. Met de softkey **ROT 1** kunt u de hoek van de eerste rechte als basisrotatie activeren, met de softkey **ROT 2** de hoek van de tweede rechte.

Wanneer u in de cyclus de basisrotatie wilt activeren, moet u deze altijd uitvoeren vóór het Referentiepunt vastleggen. Nadat u een referentiepunt hebt vastgelegd, naar een nulpunt- of preset-tabel hebt weggeschreven, worden de softkeys **ROT 1** en **ROT 2** niet meer weergegeven.

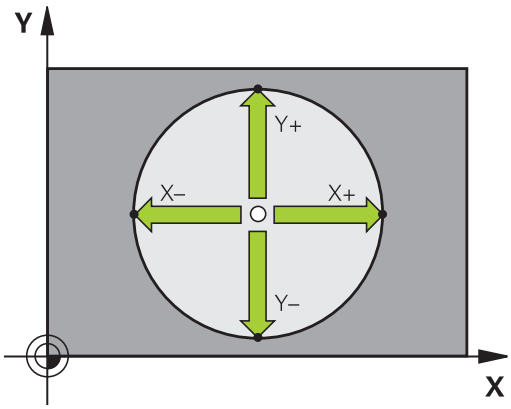
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

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 selecteren.



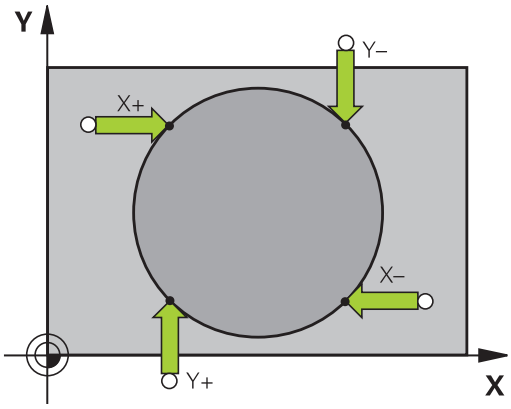
- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** selecteren
- Tastrichting of softkey voor automatische tastroutine selecteren
- Tasten: externe START-toets indrukken. Het tastsysteem tast de cirkelbinnenwand in de geselecteerde richting. Als u geen automatische tastroutine gebruikt, moet u deze procedure herhalen. Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities)
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442)
- Tastfunctie beëindigen: softkey **END**E indrukken

De TNC kan buiten- of binnencirkels al met drie tastposities berekenen, bijv. bij cirkelsegmenten. Wanneer u cirkels met vier tastposities vastlegt, zijn de resultaten nauwkeuriger. Indien mogelijk, moet u het tastsysteem altijd zoveel mogelijk in het midden voorpositioneren.

Buitencirkel:

- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastrichting of softkey voor automatische tastroutine selecteren
- Tasten: externe START-toets indrukken.Als u geen automatische tastroutine gebruikt, moet u deze procedure herhalen.Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities)
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442)
- Tastfunctie beëindigen: softkey **EINDE** indrukken



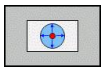
Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.

Referentiepunt via meerdere boringen/ronde tappen vastleggen

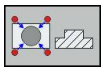
Op de tweede softkeybalk bevindt zich een softkey waarmee u het referentiepunt via de positionering van meerdere boringen of ronde tappen kunt vastleggen. U kunt het snijpunt van twee of meer te tasten elementen als referentiepunt vastleggen.

Tastfunctie voor het snijpunt van boringen/ronde tappen selecteren:

- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CC** indrukken



- Boring moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen

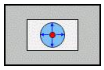


- Rond tap moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen

Tastsysteem ongeveer in het midden van de boring of in de buurt van de eerste tastpositie op de ronde tap voorpositioneren. Nadat u de NC-starttoets hebt ingedrukt, tast de TNC automatisch de cirkelpunten.

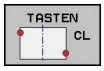
Vervolgens verplaatst u het tastsysteem naar de volgende boring en tast u deze op dezelfde wijze. Herhaal dit proces totdat alle boringen voor het bepalen van de referentiepunten zijn getast.

Referentiepunt in het snijpunt van meerdere boringen vastleggen:

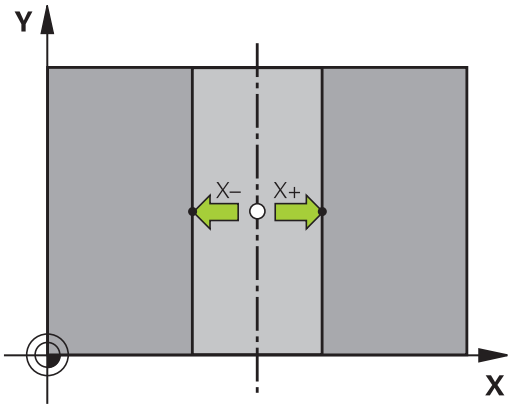


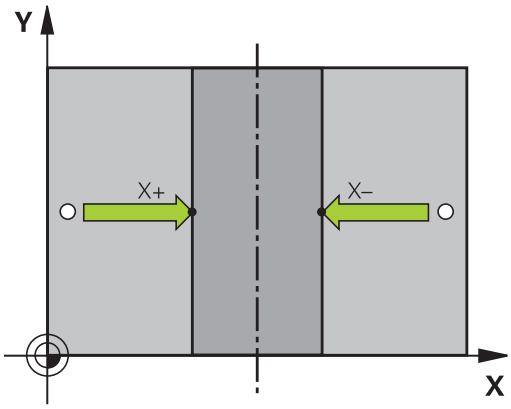
- Tastsysteem ongeveer in het midden van de boring voorpositioneren
- Boring moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen
- Tasten: externe START-toets indrukken. Het tastsysteem tast de cirkel automatisch
- Procedure voor de overige elementen herhalen
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey **VERWERKEN** indrukken
- **Referentiepunt**: beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey **REF.PUNT VASTLEGG.** overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442)
- Tastfunctie beëindigen: softkey **END**E indrukken

Middenas als referentiepunt



- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN CL** indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- Tastrichting met de softkey selecteren
- Tasten: NC-starttoets indrukken
- Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- Tasten: NC-starttoets 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 uit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", Bladzijde 441, of zie "Meetwaarden uit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", Bladzijde 442.
- Tastfunctie beëindigen: toets **EINDE** indrukken





Nadat u de tweede tastpositie hebt bepaald, kunt u in het evaluatiemenu de richting van de middenas wijzigen. Met softkeys kunt u selecteren of het referentiepunt of het nulpunt in de hoofd-, neven- of gereedschapsas moet worden vastgelegd. Dat kan bijv. nodig zijn wanneer u de vastgestelde positie in de hoofd- en nevenas wilt opslaan.

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

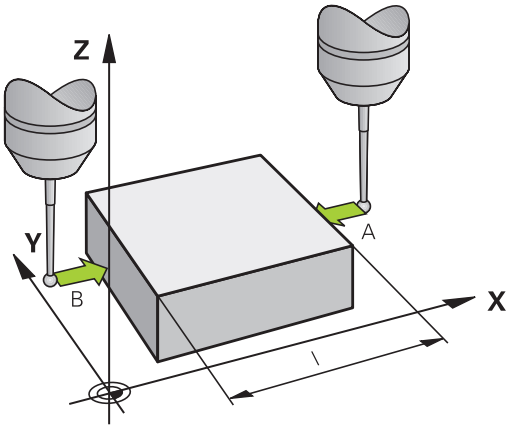
De TNC toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen

Coördinaten van het hoekpunt bepalen: zie "Hoek als referentiepunt ", Bladzijde 455.De TNC toont de coördinaten van de getaste hoek als referentiepunt.

Werkstukmaten bepalen

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

Hoek meten

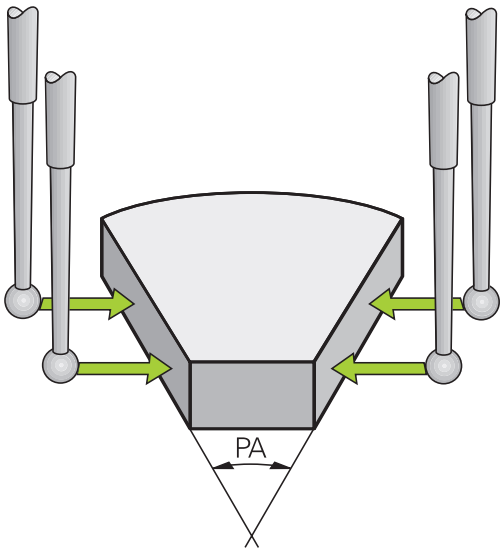
Met een 3D-tastsysteem kunt u een hoek in het bewerkingsvlak bepalen. Gemeten wordt:

- 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.

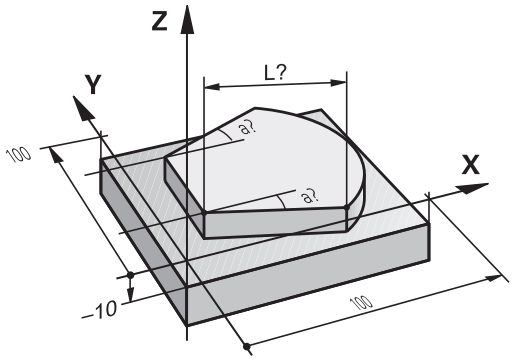
Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen

- Tastfunctie selecteren: 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 het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 450
- 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

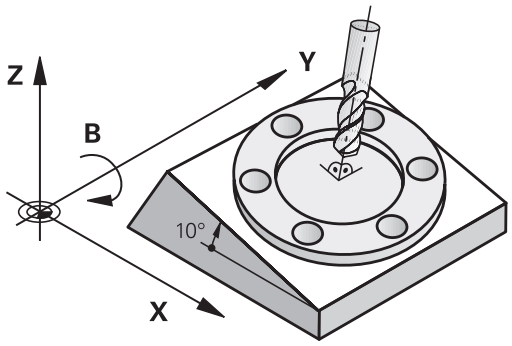
- Tastfunctie selecteren: softkey **TASTEN ROT** indrukken
- Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- Basisrotatie voor de eerste zijde uitvoeren zie "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem ", Bladzijde 450
- 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



13.10 Bewerkingsvlak zwenken (optie #8)

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 t.o.v. 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 465
- Gestuurd zwenken, cyclus **G80** in het bewerkingsprogramma (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19 BEWERKINGSVLAK)
- Gestuurd zwenken, **PLANE**-functie in het bewerkingsprogramma zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Bladzijde 383

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 G01-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 juiste positionering van de zwenkkop, bijv. met een G01-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)

⇨ De TNC ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas G17.

Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen

De TNC activeert automatisch het gezwenkte bewerkingsvlak als deze functie bij het uitschakelen van de besturing actief was.De TNC verplaatst dan de assen in het gezwenkte coördinatensysteem, wanneer een asrichtingstoets wordt bediend.Positioneer het gereedschap zodanig dat bij het later passeren van de referentiepunten een botsing is uitgesloten.Voor het passeren van de referentiepunten moet de functie "Bewerkingsvlak zwenken" worden gedeactiveerd, zie "Handmatig zwenken activeren", Bladzijde 465.

!

Let op: botsingsgevaar!

Let erop dat de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in de werkstand Handbediening actief is, en de in het menu ingevoerde hoekwaarden met de actuele hoeken van de zwenkas overeenstemmen.

Deactiveer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" voordat de referentiepunten worden gepasseerd. Let erop dat er geen botsing plaatsvindt. Trek het gereedschap eventueel eerst terug.

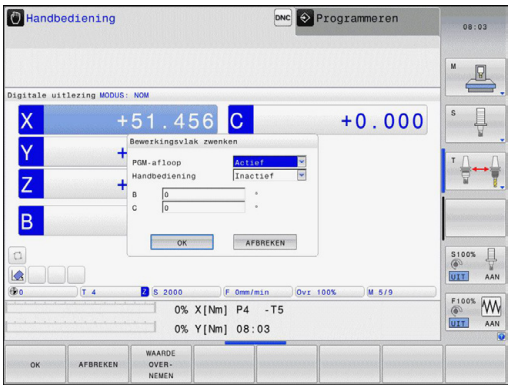
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

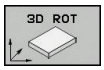
De in het statusveld weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) zijn gerelateerd aan het gezwenkte coördinatensysteem.

Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak

- De functie "Actuele positie overnemen" is niet toegestaan wanneer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" geactiveerd is
- PLC-positioneringen (door de machinefabrikant vastgelegd) zijn niet toegestaan

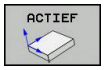
Handmatig zwenken activeren





- Handmatig zwenken selecteren: 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

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

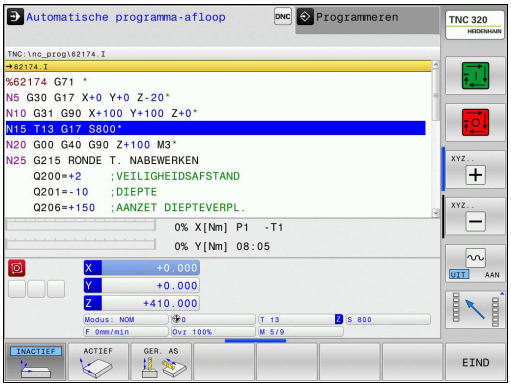
Als de functie Bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand Programma-afloop op actief gezet wordt, dan geldt de in het menu ingevoerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma.Als in het bewerkingsprogramma cyclus **G80** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt, zijn de daarin gedefinieerde hoekwaarden actief.De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.

Handmatig zwenken deactiveren

Voor het deactiveren stelt u in het menu **Bewerkingsvlak zwenken** de gewenste werkstanden op niet actief.

Met een geprogrammeerde **PLANE RESET** wordt het zwenken alleen in de programma-afloop teruggezet, niet in de handbediening.

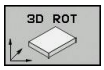
Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen



> 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 schuin ingesteld gereedschap wilt uitvoeren



- Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken

- Cursor met pijltoets op het menu-item **Handbediening** positioneren

- Actieve richting van het gereedschap als actieve bewerkingsrichting activeren: softkey GS-AS indrukken

- Invoer beëindigen: END-toets

Voor het deactiveren stelt u in het menu Bewerkingsvlak zwenken menu-item **Handbediening** in op niet actief.

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

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

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 de machineparameter **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

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

! **Let op: botsingsgevaar!**

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

14

Positioneren met handinvoer

14.1 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. In de werkstand **Positioneren met handinvoer** kan de additionele statusweergave geactiveerd worden.

Positioneren met handinvoer toepassen

Beperking

De volgende functies zijn niet beschikbaar in de werkstand **Positioneren met handinvoer**:

- Vrije contourprogrammering FK
- Herhalingen van programmadelen
- Subprogrammatechniek
- Baancorrecties RL en RR
- Grafische programmeerweergave
- Programma-oproep **%**
- Grafische weergave programma-afloop

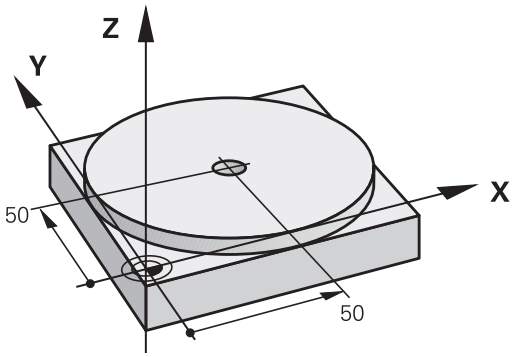
- Werkstand **Positioneren met handinvoer** selecteren. Het bestand $MDI willekeurig programmeren

- Programma-afloop starten: externe START-toets

Voorbeeld 1

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

Eerst wordt het gereedschap met rechte-regels boven het werkstuk voorgepositioneerd en op een veiligheidsafstand van 5 mm boven het boorgat gepositioneerd. Vervolgens wordt de boring met cyclus **G200** uitgevoerd.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
		Spiltoerental 2000 omw/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Gereedschap terugtrekken (ijlgang)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Gereedschap in ijlgang boven boorgat positioneren, spil aan
N40 G01 Z+2 F2000 *		Gereedschap 2 mm boven boorgat positioneren
N50 G200 *		Cyclus G200 Boren definiëren
Q200=2	**;VEILIGHEIDSAFSTAND**	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q201=-20	**;DIEPTE**	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250	**;AANZET DIEPTEVERPL.**	Booraanzet
Q202=10	**;**	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
Q210=0	**;STILSTANDSTIJD BOVEN**	Stilstandtijd boven bij het verwijderen van spanen in seconden
Q203=+0	**;COORD. OPPERVLAK**	Coördinaat bovenkant werkstuk
Q204=50	**;2E VEILIGHEIDSAFST.**	Positie na de cyclus, gerelateerd aan Q203
Q211=0.5	**;STILSTANDSTIJD ONDER**	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
Q395=0	**;**	Diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt of het cilindrische gedeelte van het gereedschap
N60 G79 *		Cyclus G200 Diepboren oproepen
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Gereedschap terugtrekken
N9999999 %$MDI G71 *		Einde programma

Rechtefunctie: zie "Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01", Bladzijde 211

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, "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem "
- Rotatiehoek noteren en basisrotatie weer opheffen

- Werkstand selecteren: **Positioneren met handinvoer**

- Rondtafelas selecteren, genoteerde rotatiehoek en aanzet invoeren bijv. **G01 C+2.561 F50**

- Invoer afsluiten

- Externe START-toets indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel verholpen

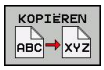
Programma's uit $MDI opslaan of wissen

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 **Programmeren** selecteren

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

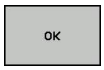
- Bestand **$MDI** markeren



- Bestand kopiëren: Softkey **KOPIËREN** selecteren

DOELBESTAND =

- Voer de naam in waaronder de actuele inhoud van bestand $MDI moet worden opgeslagen, bijv. **BORING**.



- Softkey **OK** selecteren

- Bestandsbeheer verlaten: softkey **EINDE**

Meer informatie: zie "Afzonderlijk bestand kopiëren", Bladzijde 108.

15

Programmatest en programma-afloop

15.1 Grafische weergaven

Toepassing

In de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** en de werkstand **Programmatest** simuleert de TNC een bewerking grafisch.

De TNC biedt de volgende aanzichten:

- Bovenaanzicht
- Weergave in 3 vlakken
- 3D-weergave

> In de werkstand **Programmatest** is nu bovendien de 3D-lijngrafiek beschikbaar.

De grafische weergave van de TNC komt overeen met de weergave van een gedefinieerd werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap wordt bewerkt.

Bij een actieve gereedschapstabel houdt de TNC bovendien rekening met de items in de kolommen LCUTS, T-ANGLE en R2.

De TNC geeft niet grafisch weer, wanneer

- het actuele programma geen geldige definitie van het onbewerkte werkstuk bevat
- er geen programma is geselecteerd
- bij de definitie van het onbewerkte werkstuk met behulp van een subprogramma de BLK-FORM-regel nog niet is afgewerkt

> Programma's met vijfassige of gezwenkte bewerking kunnen tot een lagere simulatiesnelheid leiden. Met het MOD-menu **Grafische instellingen** kunt u de **modelkwaliteit** verlagen en op die manier de simulatiesnelheid verhogen.

Snelheid van de Programmatests instellen

De laatst ingestelde snelheid blijft tot een stroomonderbreking actief.Na inschakeling van de besturing is de snelheid op MAX ingesteld.

Nadat u een programma hebt gestart, geeft de TNC de volgende softkeys weer waarmee u de simulatiesnelheid kunt instellen:

Softkey	Functies
	Programma met dezelfde snelheid testen als waarmee het wordt uitgevoerd (er wordt rekening gehouden met geprogrammeerde aanzetten)
	simulatiesnelheid stapsgewijs verhogen
	simulatiesnelheid stapsgewijs verlagen
	Programma testen met de hoogst mogelijke snelheid (basisinstelling)

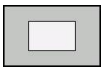
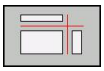
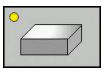
De simulatiesnelheid kan ook worden ingesteld voordat u een programma start:

- Functies voor instelling van de simulatiesnelheid selecteren

- Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. simulatiesnelheid stapsgewijs verhogen

Overzicht: Aanzichten

In de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** en in de werkstand **Programmatest** toont de TNC de volgende softkeys:

Softkey	Aanzicht
	Bovenaanzicht
	Weergave in 3 vlakken
	3D-weergave

de positie van de softkeys is afhankelijk van de geselecteerde werkstand.

De werkstand **Programmatest** biedt de volgende aanzichten:

Softkey	Aanzicht
	Volume-aanzicht
	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
	Gereedschapsbanen

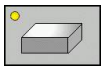
Beperking tijdens de programma-afloop

Het resultaat van de simulatie kan onjuist zijn wanneer de computer van de TNC volledig belast is door ingewikkelde bewerkingstaken.

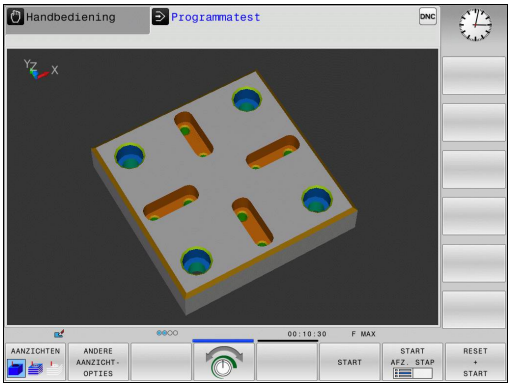
3D-weergave

3D-weergave selecteren:

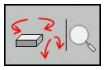
Met de 3D-weergave met een hoge resolutie kunt u het oppervlak van het bewerkte werkstuk gedetailleerd weergeven. De TNC genereert door een gesimuleerde lichtbron realistische omstandigheden van licht en schaduw.



- softkey 3D-weergave indrukken



3D-weergave roteren, inzoomen/uitzoomen en verschuiven



- Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen selecteren: de TNC toont onderstaande softkeys

Softkeys	Functie
	Weergave in stappen van 5° verticaal roteren
	Weergave in stappen van 5° horizontaal kantelen
	Weergave stapsgewijs inzoomen
	Weergave stapsgewijs uitzoomen
	Weergave terugzetten naar de oorspronkelijke grootte en hoek

- Softkeybalk doorschakelen

Softkeys	Functie
	Weergave omhoog en omlaag verschuiven
	Weergave naar links en naar rechts verschuiven
	Weergave terugzetten naar de oorspronkelijke positie en hoek

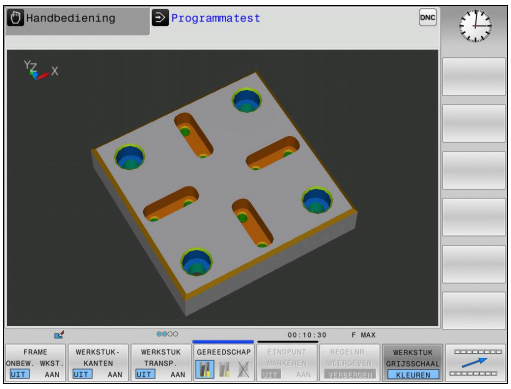
U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Het weergegeven model driedimensionaal roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen.Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal roteren.
- Weergegeven model verplaatsen: de middelste muisknop resp. het muiswieltje ingedrukt houden en de muis bewegen.Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Een bepaald gedeelte vergroten: met ingedrukte linkermuisknop het gedeelte selecteren.Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC de weergave.
- Een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen: muiswieltje naar voren of naar achteren draaien.
- Naar standaardaanzicht terugkeren: Shift-toets indrukken en tegelijkertijd dubbelklikken met de rechtermuisknop.Wanneer u alleen dubbelklikt met de rechtermuisknop, blijft de rotatiehoek behouden.

3D-weergave in de werkstand Programmatest

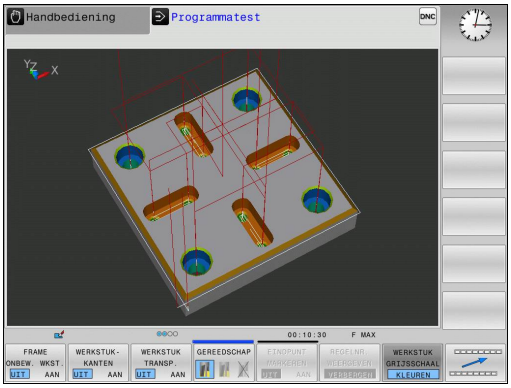
De werkstand **Programmatest** biedt de volgende aanzichten:

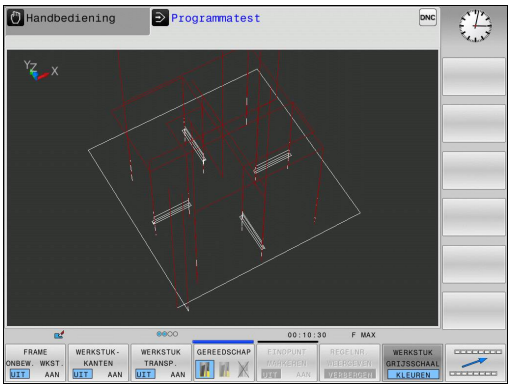
Softkeys	Functie
AANZICHTEN	Volume-aanzicht
AANZICHTEN	Volume-aanzicht en gereedschapsbanen
AANZICHTEN	Gereedschapsbanen



De werkstand **Programmatest** biedt bovendien de volgende functies:

Softkeys	Functie
FRAME ONBEW. WKST. UIT AAN	Kader onbewerkt werkstuk weergeven
WERKSTUK-KANTEN UIT AAN	Werkstukkanten accentueren
WERKSTUK TRANSP. UIT AAN	Werkstuk transparant weergeven
EINDPUNT MARKEREN UIT AAN	Eindpunten van de gereedschapsbanen weergeven
REGEL-NUMMERS UIT AAN	Regelnummers van de gereedschapsbanen weergeven
WERKSTUK GRIJSSCHAAL KLEUREN	Werkstuk met een kleur weergeven





Bedenk dat de omvang van de functies van de ingestelde modelkwaliteit afhangt. De modelkwaliteit selecteert u in de MOD-functie **Grafische instellingen**.

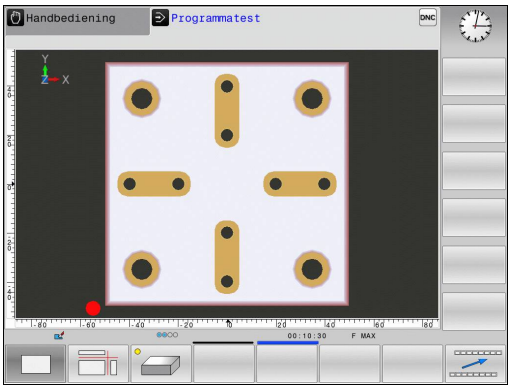
Met het weergeven van de gereedschapsbanen kunt u de geprogrammeerde verplaatsingen van de TNC driedimensionaal laten weergeven. Om details snel te kunnen herkennen, is er een krachtige zoomfunctie beschikbaar.

Met name extern gemaakte programma's kunnen door weergave van de gereedschapsbanen 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.

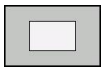
De TNC geeft verplaatsingen met ijlgang rood weer.

Bovenaanzicht

Bovenaanzicht in de werkstand **Programmatest** selecteren:



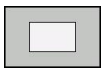
- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken



- softkey Bovenaanzicht indrukken

Bovenaanzicht in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:

- Softkey GRAFISCH indrukken

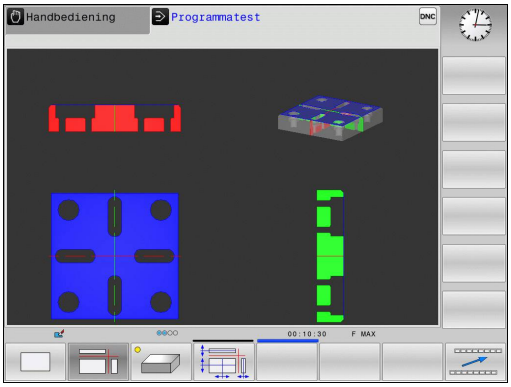


- Softkey Bovenaanzicht indrukken

Weergave in 3 vlakken

De weergave toont drie snijvlakken en een 3D-model, zoals bij een technische tekening.

Weergave in 3 vlakken in de werkstand**Programmatest** selecteren:

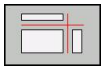


- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken

- softkey Weergave in 3 vlakken indrukken

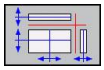
Weergave in 3 vlakken in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** selecteren:

- Softkey **ANDERE AANZICHTOPTIES** indrukken

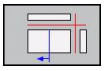
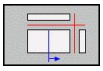
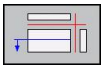
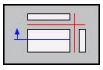
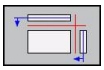
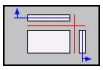


- softkey Weergave in 3 vlakken indrukken

Snijvlakken verschuiven



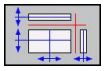
- Functies voor het verschuiven van het snijvlak selecteren: de TNC toont de volgende softkeys

Softkeys	Functie
 	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 in het 3D-model zichtbaar.

De basisinstelling van het snijvlak is zo geselecteerd, dat dit in het bewerkingsvlak in het midden van het onbewerkte werkstuk ligt en in de gereedschapsas op de bovenkant van het onbewerkte werkstuk.

Snijvlakken in basispositie brengen:



- functie voor het resetten van de snijvlakken selecteren

Grafische simulatie herhalen

Een bewerkingsprogramma kan willekeurig vaak grafisch gesimuleerd worden.Hiervoor kunt u de grafische weergave weer op het onbewerkte werkstuk terugzetten.

Softkey	Functie
RESET RUWDEEL	Onbewerkt werkstuk weergeven

Gereedschap weergeven

Onafhankelijk van de werkstand kunt u het gereedschap tijdens de simulatie laten weergeven.

Softkey	Functie
GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN	**Automatische programma-afloop / Programma-afloop regel voor regel**
GEREEDSCHAP	**Programmatest**

Bewerkingstijd bepalen

Bewerkingstijd in de werkstand Programmatest

De besturing berekent de duur van de gereedschapsbewegingen en geeft deze als bewerkingstijd in de programmatest weer.De besturing houdt daarbij rekening met aanzetbewegingen en stilstandtijden.

De door de besturing bepaalde tijd is slechts beperkt geschikt voor de berekening van de productietijd, omdat de besturing geen rekening houdt met machine-afhankelijke tijden (bijv. voor gereedschapswissel).

Bewerkingstijd in de machinewerkstanden

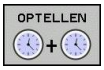
Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde.Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Stopwatch-functie selecteren

- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de stopwatch-functies verschijnt

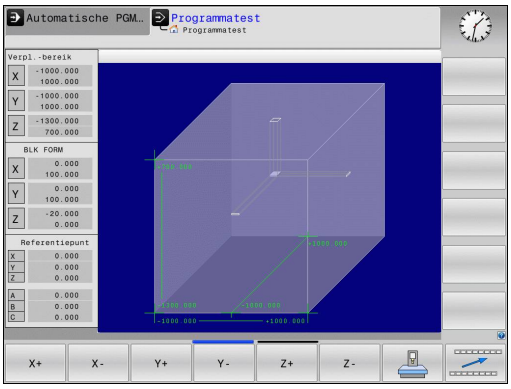
- Stopwatch-functies selecteren

- Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. getoonde tijd opslaan

Softkey	Stopwatch-functies
	Weergegeven tijd opslaan
	Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen
	Weergegeven tijd wissen

15.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

Toepassing



In de werkstand **Programmatest** kan de positie van het onbewerkte werkstuk resp. het referentiepunt in het werkbereik van de machine grafisch gecontroleerd en de bewaking van het werkbereik in de werkstand **Programmatest** geactiveerd worden: druk hiervoor op de softkey **RUWDEEL IN WERKBEREIK**.Met de softkey **SW EINDSCH MONITORING**(tweede softwarebalk) kunt u de functie activeren resp. deactiveren.

Een transparant rechthoekig blok stelt het onbewerkte werkstuk voor, waarvan de afmetingen in de tabel **BLK FORM** zijn vermeld.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.

Waar het onbewerkte werkstuk zich in het werkbereik bevindt, is normaal gesproken voor de programmatest niet van belang.Wanneer u echter de bewaking van het werkbereik activeert, moet u het onbewerkte werkstuk "grafisch" zo verschuiven dat het binnen het werkbereik ligt.Maak hiervoor gebruik van de softkeys in de tabel.

U kunt bovendien het actuele referentiepunt voor de werkstand **Programmatest** activeren (zie onderstaande tabel).

Softkeys		Functie
X +	X –	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve X-richting verschuiven
Y +	Y –	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Y-richting verschuiven
Z +	Z –	Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Z-richting verschuiven
		Onbewerkt werkstuk gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen
SW eindsch monitoring		Bewakingsfunctie in- resp. uitschakelen

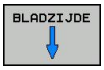
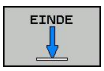
Houd er rekening mee dat er ook bij **BLK FORM CYLINDER** een rechthoekig blok in het werkbereik wordt weergegeven.

Bij gebruik van **BLK FORM ROTATION** wordt er geen onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergegeven.

15.3 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** toont de TNC waarmee het bewerkingsprogramma per bladzijde kan worden weergegeven:

Softkey	Functies
	In het programma een beeldschermpagina terugbladeren
	In het programma een beeldschermpagina vooruitbladeren
	Programmabegin selecteren
	Programma-einde selecteren

15.4 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

Ook de onderstaande functies kunnen gebruikt worden:

- Programmatest regelgewijs
- Testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- Extra statusweergave

Let op: botsingsgevaar!

De TNC kan bij de grafische simulatie niet alle werkelijk door de machine uitgevoerde verplaatsingen simuleren, bijv.:

- Verplaatsingen bij de gereedschapswissel, die de machinefabrikant in een gereedschapswissel-macro of via de PLC gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant in een M-functie-macro gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant via de PLC uitvoert

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 in het midden van de gedefinieerde **BLK FORM**
- In de gereedschapsas 1 mm boven het in de **BLK FORM** gedefinieerde **MAX**-punt

De TNC start bij rotatiesymmetrische onbewerkte werkstukken de programmatest na een gereedschapsoproep op de volgende positie:

- In het bewerkingsvlak op positie X=0, Y=0
- In de gereedschapsas 1 mm boven het onbewerkte werkstuk

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 uw 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 de gewenste gereedschapstabel uit.

U kunt voor de programmatest een willekeurige preset-tabel selecteren (status S).

In regel 0 van de tijdelijk geladen preset-tabel staat na **RESET + START** automatisch het op dat moment actieve referentiepunt uit de **Preset.pr** (afwerking).Regel 0 is bij het starten van de programmatest actief totdat u in het NC-programma een ander referentiepunt hebt gedefinieerd.Alle referentiepunten uit regels > 0 leest de besturing uit de geselecteerde preset-tabel van de programmatest.

Met de functie **RUWDEEL IN WERKBEREIK** wordt voor de programmatest een bewaking van het werkbereik geactiveerd, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven ", Bladzijde 484.

- Werkstand **Programmatest** selecteren

- Bestandsbeheer met de toets **PGM MGT** tonen en bestand selecteren dat getest moet worden

De TNC toont onderstaande softkeys:

Softkey	Functies
RESET + START	Onbewerkt werkstuk terugzetten en het totale programma testen
START	Totale programma testen
START AFZ. STAP	Elke programmaregel afzonderlijk testen
STOP	Programmatest stoppen (de softkey verschijnt alleen als de programmatest gestart is)

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 selecteren
- wijzigingen in het programma uitvoeren
- nieuw programma selecteren

15.5 Programma-afloop

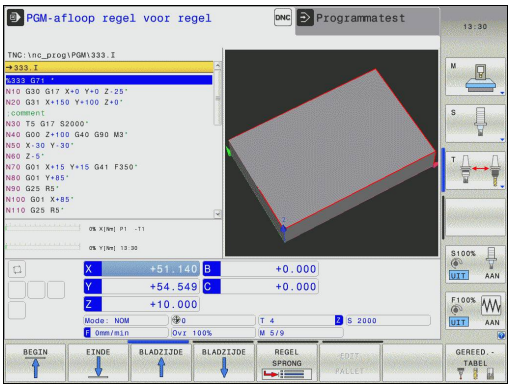
Toepassing

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.Bij puntpatrooncycli en **G79 PAT** stopt de besturing na elk punt.

De volgende TNC-functies kunt u in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** gebruiken:

- 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
- Extra 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.

Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

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 de werkstand **Programma-afloop regel voor regel**

Wanneer de TNC tijdens de programma-afloop een fout registreert, dan wordt de bewerking automatisch onderbroken.

Geprogrammeerde onderbrekingen

Onderbrekingen kunnen direct in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd.De TNC onderbreekt de programma-afloop zodra het bewerkingsprogramma tot en met de regel is uitgevoerd die een van de onderstaande gegevens bevat:

- **G38** (met en zonder additionele functie)
- Additionele functie **M0**, **M2** of **M30**
- Additionele functie **M6** (wordt door de machinefabrikant vastgelegd)

Onderbreking d.m.v. externe STOP-toets

- Externe **STOP**-toets indrukken: de regel die de TNC op het moment dat er op de knop gedrukt wordt, afwerkt, wordt niet volledig uitgevoerd; in de statusweergave knippert het NC-stop-symbool (zie tabel)
- Wanneer u de bewerking niet wilt voortzetten, moet de TNC met de softkey **INTERNE STOP** worden teruggezet: het NC-stop-symbool in de statusweergave verdwijnt. Programma in dit geval vanaf het programmabegin opnieuw starten

Symbool	Betekenis
	Programma is gestopt

Bewerking onderbreken door omschakeling naar de werkstand Programma-afloop regel voor regel

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand **Automatische programma-afloop** wordt afgewerkt, **Programma-afloop regel voor regel** selecteren. De TNC onderbreekt de bewerking nadat de actuele bewerkingsstap is uitgevoerd.

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 omgeschakeld 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
- 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!

Programma-afloop na een onderbreking voortzetten

Wanneer u een programma met INTERNE STOP afbreekt, moet u het programma met de functie **SPRONG NAAR REGEL N** of met GOTO "0" starten.

Wanneer de programma-afloop tijdens een bewerkingscyclus wordt afgebroken, dan moet de bewerking voortgezet worden vanaf het begin van de cyclus. Reeds uitgevoerde bewerkingsstappen moet de TNC dan opnieuw uitvoeren.

Wanneer de programma-afloop binnen een herhaling van een programmadeel of binnen een subprogramma onderbroken wordt, dan moet met de functie **SPRONG NAAR REGEL N** de plaats waar onderbroken is opnieuw benaderd worden.

De TNC slaat bij een onderbreking van een programma-afloop het volgende op:

- de gegevens van het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (bijv. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- de coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt

> Let erop dat de opgeslagen gegevens actief blijven totdat ze worden teruggezet (bijv. door een nieuw programma te selecteren).

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 wisbare 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 niet-wisbare foutmelding

- **END**-toets twee seconden ingedrukt houden; de TNC voert een warme start uit
- Oorzaak van de fout opheffen
- Opnieuw starten

Wanneer de fout opnieuw optreedt, noteer dan de foutmelding en waarschuw de servicedienst.

Terugtrekken na stroomuitval

De werkstand **Terugtrekken** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Met de werkstand **Terugtrekken** kunt u na een stroomuitval het gereedschap terugtrekken.

De werkstand **Terugtrekken** kan worden geselecteerd bij de volgende toestanden:

- Stroomonderbreking
- Stuurspanning voor relais niet aanwezig
- Referentiepunten passeren

De werkstand **Terugtrekken** biedt de volgende verplaatsingsmodi:

Modus	Functie
Machine-assen	Bewegingen van alle assen in het oorspronkelijke coördinatensysteem
Gezwenkt systeem	Bewegingen van alle assen in het actieve coördinatensysteem Actieve parameters: positie van de zwenkassen
GS-as	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem
Schroefdraad	Bewegingen van de gereedschapsas in het actieve coördinatensysteem met compensatiebeweging van de spil Actieve parameters: spoed en rotatierichting

De verplaatsingsmodus **gezwenkt systeem** is alleen beschikbaar wanneer het zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8) is vrijgeschakeld.

De TNC selecteert de verplaatsingsmodus en de bijbehorende parameters automatisch voor.Als de verplaatsingsmodus of de parameters niet correct zijn voorgeselecteerd, kunt u deze handmatig wijzigen.

Let op: botsingsgevaar!

Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, neemt de TNC de laatst opgeslagen aswaarden over. Deze komen meestal niet exact overeen met de werkelijke asposities!

Dat kan er o.a. toe leiden dat de TNC bij het verplaatsen in gereedschapsrichting het gereedschap niet exact langs de werkelijke gereedschapsrichting verplaatst. Als het gereedschap nog in contact is met het werkstuk, kan dit tot spanningen in of beschadiging van het werkstuk en gereedschap leiden. Spanningen in of beschadiging van het werkstuk en gereedschap kan ook worden veroorzaakt door ongecontroleerd uitlopen of afremmen van de assen na stroomuitval. Beweeg de assen voorzichtig als het gereedschap nog in contact is met het werkstuk. Stel de aanzet-override in op zo klein mogelijke waarden. Als u gebruikmaakt van het handwiel, selecteert u een kleine aanzetfactor.

Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, is de bewaking van het verplaatsingsbereik niet beschikbaar. Houd de assen in de gaten terwijl ze bewegen. Beweeg niet tot aan de grenzen van het verplaatsingsbereik.

Voorbeeld

Tijdens een draadsnijcyclus in het gezwenkte bewerkingsvlak is de stroom uitgevallen.U moet de draadtap terugtrekken:

- 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

- Werkstand **Terugtrekken** activeren: softkey **TERUGTREKKEN** indrukken. De TNC toont de melding **Terugtrekken geselecteerd**.

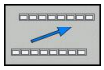
- Stroomonderbreking bevestigen: **CE**-toets indrukken. de TNC vertaalt het PLC-programma

- Stuurspanning inschakelen: de TNC controleert de werking van de noodstopschakeling. Als er voor ten minste één as geen referentieprocedure is uitgevoerd, moet u de aangegeven positiewaarden vergelijken met de werkelijke aswaarden en bevestigen dat ze met elkaar overeenstemmen. Evt. de dialoog volgen.

- Voorgeselecteerde verplaatsingsmodus controleren: evt. **DRAAD** selecteren
- Voorgeselecteerde spoed controleren: evt. de spoed invoeren
- Voorgeselecteerde rotatierichting controleren: evt. de rotatierichting van de draad selecteren.
  Rechtse draad: spil draait rechtsom bij het insteken in het werkstuk, linksom bij het terugtrekken
  Linkse draad: spil draait linksom bij het insteken in het werkstuk, rechtsom bij het terugtrekken

- Terugtrekken activeren: softkey **TERUGTREKKEN** indrukken

- Terugtrekken: het gereedschap met de externe astoetsen of het elektronische handwiel terugtrekken
  Astoets Z+: uit het werkstuk terugtrekken
  Astoets Z-: in het werkstuk steken



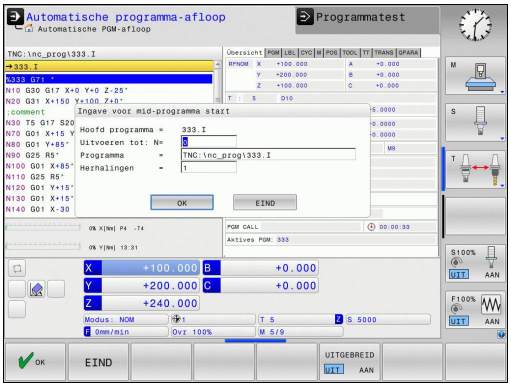
- Terugtrekken verlaten: naar het oorspronkelijke softkeyniveau terugkeren

- Werkstand **Terugtrekken** beëindigen: Softkey **TERUGTREKKEN BEËINDIGEN** indrukken. De TNC controleert of de werkstand **Terugtrekken** kan worden beëindigd. Evt. dialoog volgen.

- Vraag om bevestiging beantwoorden: als het gereedschap niet correct is teruggetrokken, softkey **NEE** indrukken. Als het gereedschap correct is teruggetrokken, softkey **JA** indrukken. De TNC toont de dialoog **Terugtrekken geselecteerd**.
- Machine initialiseren: evt. referentiepunten passeren
- Gewenste machinestatus tot stand brengen: evt. gezwenkt bewerkingsvlak terugzetten

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 selecteren 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.

De regelsprong mag niet in een subprogramma beginnen.

Alle benodigde programma's, tabellen en palletbestanden moeten in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** geselecteerd 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.

Alle tastcycli worden bij een regelsprong door de TNC overgeslagen. Resultaatparameters die door deze cycli worden beschreven, bevatten dan eventueel geen waarden.

De regelsprong mag niet worden gebruikt wanneer na een gereedschapswissel in het bewerkingsprogramma:

- het programma in een FK-reeks wordt gestart
- de palletbewerking wordt gebruikt
- het programma bij een schroefdraadcyclus (cyclus G84, G85, G206, G207 en G209) of bij de volgende programmaregel wordt gestart
- de tastcyclus G55 vóór de programmastart wordt gebruikt

▶ Eerste regel van het actuele programma als begin voor de regelsprong kiezen: **GOTO** "0" invoeren.

▶ Regelsprong selecteren: 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

▶ **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:

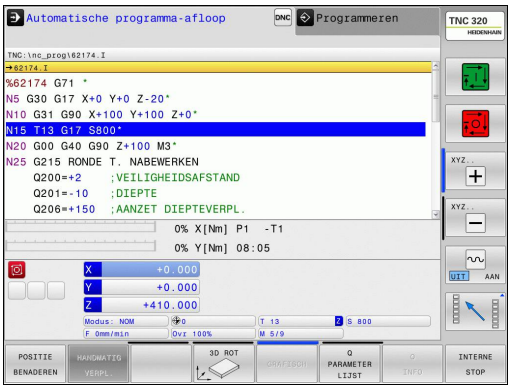
- leest de TNC over het subprogramma-einde (**G98 L0**) heen
- zet de TNC de functie M126 (rotatie-assen in een optimale baan verplaatsen) terug

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)



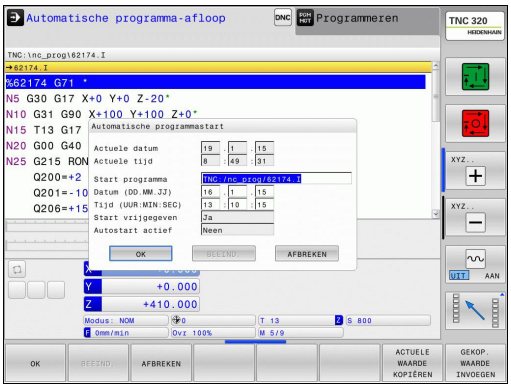
- ▶ Opnieuw benaderen van de contour: softkey **POSITIE BENADEREN** selecteren
- ▶ Eventueel machinestatus terugzetten
- ▶ Assen in de volgorde verplaatsen die de TNC op het beeldscherm voorstelt: externe START-toets indrukken of
- ▶ Assen in willekeurige volgorde verplaatsen: softkeys **BENADEREN X**, **BENADEREN Z** etc. indrukken en telkens met externe **START**-toets activeren
- ▶ Bewerking voortzetten: externe **START**-toets indrukken

15.6 Automatische programmastart

Toepassing

Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek!

Let op: risico voor operator!
De functie Autostart mag niet worden gebruikt op machines die geen gesloten werkbereik hebben.



Via de softkey **AUTOSTART** (zie afbeelding rechtsboven) kan op een in een programma-afloop-werkstand in te voeren tijdstip het in de desbetreffende werkstand actieve programma worden gestart:

- Venster voor het vastleggen van het starttijdstip weergeven (zie afbeelding rechts in het midden)
- **Tijd (uren:min:sec):** tijdstip waarop het programma moet worden gestart
- **Datum (DD.MM.JJJJ):** datum waarop het programma moet worden gestart
- Start activeren: softkey **OK** indrukken

15.7 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 "/"-tekens niet uitvoeren of testen: softkey op **AAN** zetten

- Programmaregels met "/"-tekens uitvoeren of testen: softkey op **UIT** zetten

Deze functie werkt niet voor -**G99**-regels.

De laatst geselecteerde instelling blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

"/"-teken invoegen

- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden ingevoegd

- Softkey **INVOEGEN** selecteren

"/"-teken wissen

- In de werkstand **Programmeren** de regel selecteren waarin het uitschakelteken dient te worden gewist

- Softkey **VERWIJDEREN** selecteren

15.8 Optionele programmastop

Toepassing

Het gedrag van deze functie is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

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

16

MOD-functies

16.1 MOD-functie

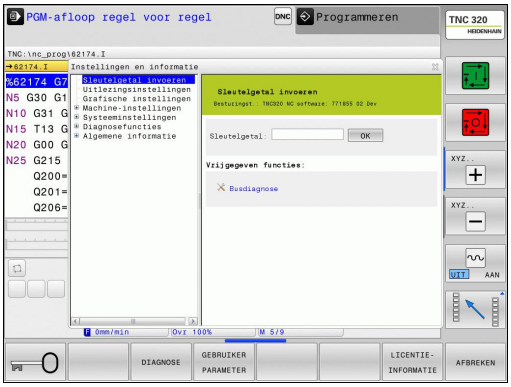
Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden geselecteerd. Bovendien kunt u sleutelgetallen invoeren om de toegang tot de beveiligde zones vrij te schakelen.

MOD-functies selecteren

Apart venster met de MOD-functies openen:

MOD

- MOD-functies selecteren: **MOD**-toets indrukken.De TNC opent een apart venster waarin de beschikbare MOD-functies worden weergegeven.



Instellingen wijzigen

In de MOD-functies is behalve muisbediening ook navigatie met behulp van het toetsenbord mogelijk:

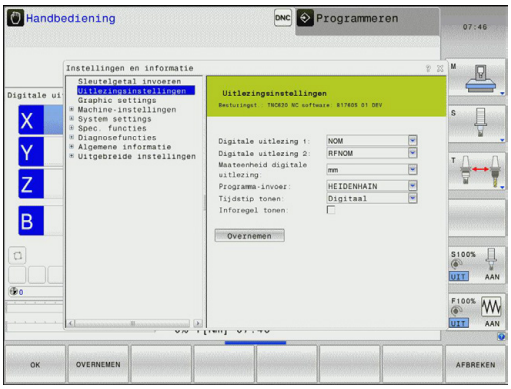
- Met de tabtoets van het invoergedeelte in het rechtervenster naar de selectie van de MOD-functies in het linkervenster gaan
- MOD-functie selecteren
- Met de tabtoets of de ENT-toets naar het invoerveld gaan
- Afhankelijk van de functie een waarde invoeren en met **OK** bevestigen of selecteren en met **Overnemen** bevestigen

> 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.Met de **ENT**-toets selecteert u de instelling.Wanneer u de instelling niet wilt wijzigen, sluit dan het venster met de **END**-toets.

MOD-functies verlaten

- MOD-functie beëindigen: softkey **EINDE** of **END**-toets indrukken

Overzicht MOD-functies



Onafhankelijk van de geselecteerde werkstand kunt u gebruikmaken van de volgende functies:

Sleutelgetal invoeren

- Sleutelgetal

Uitlezingsinstellingen

- Digitale uitlezingen
- Maateenheid (mm/inch) voor digitale uitlezing
- Programmeerinvoer voor MDI
- Tijdstip tonen
- Inforegel tonen

Grafische instellingen

- Modeltype
- Modelkwaliteit

Machine-instellingen

- Kinematica
- Verplaatsingsgrenzen
- Bestand GS-gebruik
- Externe toegang

Systeeminstellingen

- Systeemtijd instellen
- Netwerkverbinding definiëren
- Netwerk: IP-configuratie

Diagnosefuncties

- Busdiagnose
- Aandrijfdiagnose
- HeROS-informatie

Algemene informatie

- Softwareversie
- FCL-informatie
- Licentie-informatie
- Machinetijden

16.2 Grafische instellingen

Met de MOD-functie **Grafische instellingen** kunt u het modeltype en de modelkwaliteit selecteren.

Grafische instellingen selecteren:

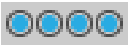
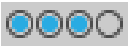
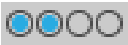
- Selecteer in het MOD-menu de groep **Grafische instellingen**
- Selecteer het modeltype
- Selecteer de modelkwaliteit
- Druk op de softkey **OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OK**

Voor de grafische instelling van de TNC beschikt u over de volgende simulatieparameters:

Modeltype

Weergegeven symbool	Selectie	Eigenschappen	Toepassing
	3D	details zeer getrouw, vergt veel tijd en geheugen	Freesbewerking met ondersnijdingen, Frees-/draaibewerking
	2.5D	snel	Freesbewerking zonder ondersnijdingen
	Geen model	zeer snel	Lijngrafiek

Modelkwaliteit

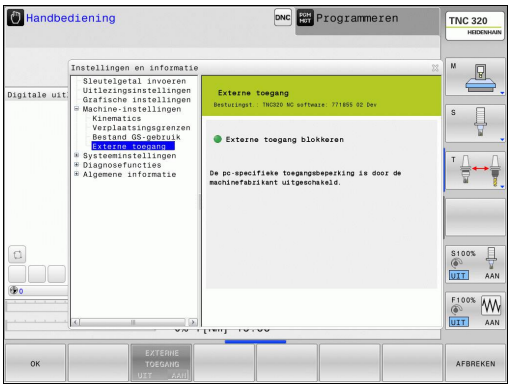
Weergegeven symbool	Selectie	Eigenschappen
	zeer hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie, Afbeelding van de regeleindpunten en regelnummers mogelijk,
	hoog	hoge overdrachtsnelheid, nauwkeurige afbeelding van de gereedschapsgeometrie
	gemiddeld	gemiddelde overdrachtsnelheid, benadering van de gereedschapsgeometrie
	laag	lage overdrachtsnelheid, geringe benadering van de gereedschapsgeometrie

16.3 Machine-instellingen

Externe toegang

De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden configureren. Raadpleeg uw machinehandboek!

Machine-afhankelijke functie: Met de softkey **TNCOPT** kunt u de toegang voor externe diagnose- of inbedrijfstellingssoftware toestaan of blokkeren.



Met de MOD-functie **Externe toegang** kunt u de toegang tot de TNC vrijgeven of blokkeren.Wanneer u de externe toegang hebt geblokkeerd, is het niet meer mogelijk verbinding tot stand te brengen met de TNC en gegevens via een netwerk of via een seriële interface uit te wisselen, bijv. met de data-overdrachtsoftware TNCremo.

Externe toegang blokkeren:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Menu **Externe toegang** selecteren
- Stel de softkey **EXTERNE TOEGANG AAN/UIT** op UIT in
- Druk op de softkey **OK**

Verplaatsingsgrenzen invoeren

De functie **Verplaatsingsgrenzen** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de MOD-functie **Verplaatsingsgrenzen** beperkt u de werkelijk bruikbare verplaatsing binnen het maximale verplaatsingsbereik.U kunt daardoor in elke as veiligheidszones definiëren om bijv. een deelapparaat te beveiligen tegen botsing.

Verplaatsingsgrenzen invoeren:

- selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Selecteer het menu **Verplaatsingsgrenzen**
- Voer de waarden van de gewenste assen als REF-waarde in of neem de actuele positie over met de softkey **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OK**

De veiligheidszone is automatisch actief, zodra u in een as een limiet hebt ingesteld.De instellingen blijven behouden ook nadat de besturing opnieuw is opgestart.

De veiligheidszone kan alleen worden uitgeschakeld wanneer u alle waarden wist of op de softkey **ALLES LEEGMAKEN** drukt.

Bestand GS-gebruik

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

Met deze MOD-functie **Bestand GS-gebruik** selecteert u of de TNC nooit, eenmalig of altijd een bestand GS-gebruik maakt.

Bestand GS-gebruik maken:

- selecteer in het MOD-menu de groep **Machine-instellingen**
- Selecteer het menu **Bestand GS-gebruik**
- Selecteer de gewenste instelling voor de werkstanden **Automatische programma-afloop / Programma-afloop regel voor regel** en **Programmatest**
- Druk op de softkey **OVERNEMEN**
- Druk op de softkey **OK**

Kinematica selecteren

De functie **Kinematica selecteren** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Raadpleeg uw machinehandboek!

U kunt deze functie gebruiken om programma's te testen waarvan de kinematica niet overeenkomt met de actieve machinekinematica.Voor zover uw machinefabrikant verschillende kinematieken op uw machine heeft opgeslagen, kunt u één ervan met de MOD-functie activeren.Wanneer u kinematica voor de Programmatest selecteert, heeft dat geen invloed op de machinekinematica.

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de kinematica voor de machinemodus omschakelt, voert de TNC alle volgende verplaatsingsbewegingen met de gewijzigde kinematica uit.

Let erop dat u voor het controleren van uw werkstuk de juiste kinematica in de Programmatest hebt geselecteerd.

16.4 Systeeminstellingen

Systeemtijd instellen

Met de MOD-functie **Systeemtijd instellen** kunt u de tijdzone, datum en tijd handmatig of met behulp van een NTP-server-synchronisate instellen.

Systeemtijd handmatig instellen:

- Selecteer in het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen**
- Druk op de softkey **DATUM/TIJD INSTELLEN**
- Selecteer uw tijdzone in het gedeelte **Tijdzone**
- Druk op de softkey **LOCAL/NTP** om het item **Tijd handmatig instellen** te selecteren
- Wijzig, indien gewenst, de datum en tijd
- Druk op de softkey **OK**

Systeemtijd met behulp van een NTP-server instellen:

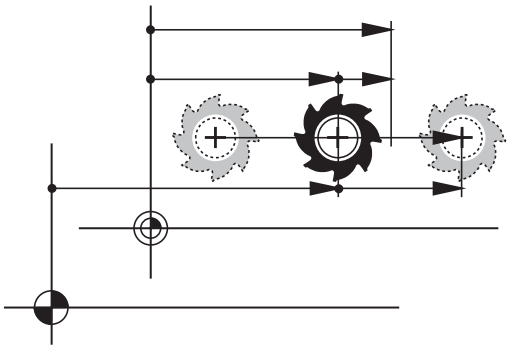
- Selecteer in het MOD-menu de groep **Systeeminstellingen**
- Druk op de softkey **DATUM/TIJD INSTELLEN**
- Selecteer uw tijdzone in het gedeelte **Tijdzone**
- Druk op de softkey **LOCAL/NTP** om het item 'Tijd via NTP-server synchroniseren' te selecteren
- Voer de hostnaam of de URL van een NTP-server in
- Druk op de softkey **TOEVOEGEN**
- Druk op de softkey **OK**

16.5 Digitale uitlezing selecteren

Toepassing

Voor de werkstand **Handbediening** en de werkstanden **Automatische programma-afloop** en **Programma-afloop regel voor regel** kunt u de weergave van de coördinaten beïnvloeden:

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 geselecteerd:

Functie	Weergave
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	REFACT
Referentiepositie; nominale positie gerelateerd aan het machinenulpunt	REFNOM
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	VLGFT
Restweg tot geprogrammeerde positie in het invoersysteem; verschil tussen actuele en eindpositie	ACTRW
Restweg tot de geprogrammeerde positie gerelateerd aan het machinenulpunt; verschil tussen referentie- en eindpositie	REFRW
Verplaatsingen die met de functie Handwiel-override (M118) zijn uitgevoerd	M118

Met de MOD-functie **Digitale uitlezing 1** wordt de digitale uitlezing in de statusweergave geselecteerd.

Met de MOD-functie **Digitale uitlezing 2** wordt de digitale uitlezing in de extra statusweergave geselecteerd.

16.6 Maatsysteem selecteren

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) weergave met 3 posities achter de komma
- Inch-systeem: bijv. X = 0,6216 (inch) weergave met 4 posities achter de komma

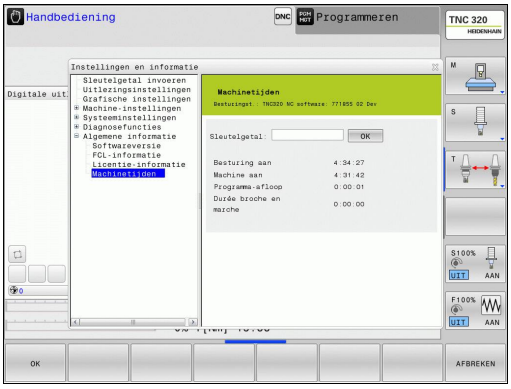
Wanneer de inch-weergave actief is, toont de TNC tevens de aanzet in inch/min. In een inch-programma moet de aanzet met factor 10 groter worden ingevoerd.

16.7 Bedrijfstijden tonen

Toepassing

Via de MOD-functie **MACHINETIJDEN** 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 uw machinehandboek!

16.8 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers worden na het selecteren van de MOD-functie "softwareversie" op het TNC-beeldscherm weergegeven:

- **Besturingstype**: aanduiding van de besturing (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-SW**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NCK**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **PLC-SW**: nummer of naam van de PLC-software (wordt door uw machinefabrikant beheerd)

In de MOD-functie "FCL-informatie" toont de TNC de volgende informatie:

- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** Op de besturing geïnstalleerde ontwikkelingsversie, zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)", Bladzijde 9

16.9 Sleutelgetal invoeren

Toepassing

De TNC heeft voor onderstaande functies een sleutelgetal nodig:

Functie	Sleutelgetal
Gebruikerparameters selecteren	123
Ethernet-kaart configureren	NET123
Speciale functies bij de Q-parameterprogrammering vrijgeven	555343

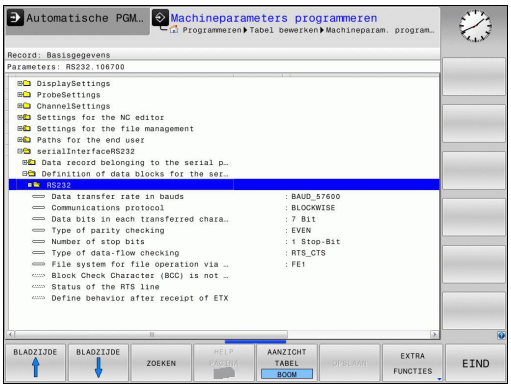
16.10 Data-interfaces instellen

Seriële interfaces op de TNC 320

De TNC 320 gebruikt automatisch het overdrachtprotocol LSV2 voor de seriële data-overdracht.Het LSV2-protocol is standaard ingesteld en kan behalve de instelling van de baudrate (machineparameter **baudRateLsv2**) niet worden gewijzigd.U kunt ook een ander type overdracht (interface) vastleggen.De hieronder beschreven instelmogelijkheden zijn dan uitsluitend voor de telkens opnieuw gedefinieerde interface actief.

Toepassing

Als u een data-interface wilt instellen, kiest u Bestandsbeheer (PGM MGT) en drukt u op de toets MOD.Druk nogmaals op de toets MOD en voer het sleutelgetal 123 in.De TNC toont de gebruikerparameter **GfgSerialInterface**, waarin u de volgende instellingen kunt invoeren:



RS-232-interface instellen

Open de map RS232. De TNC toont onderstaande instelmogelijkheden:

BAUD-RATE instellen (baudRate)

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud worden geselecteerd.

Protocol instellen (protocol)

Het communicatieprotocol regelt de gegevensstroom van een seriële overdracht (vergelijkbaar met MP5030 van de iTNC 530).

De instelling BLOCKWISE duidt hier op een vorm van data-overdracht waarbij de gegevens in blokken samengevoegd worden verzonden. Niet te verwarren met de bloksgewijze gegevensontvangst en de gelijktijdige bloksgewijze afwerking van oudere TNC-contourbesturingen. Het bloksgewijs ontvangen en gelijktijdig afwerken van hetzelfde NC-programma wordt door de besturing niet ondersteund!

Communicatieprotocol	Selectie
Standaard gegevensoverdracht (regelgewijze overdracht)	STANDARD
Pakketsgewijze data-overdracht	BLOCKWISE
Overdracht zonder protocol (zuivere tekenoverdracht)	RAW_DATA

Gegevensbits instellen (dataBits)

Met de instelling dataBits definieert u of een teken met 7 of 8 gegevensbits wordt verzonden.

Pariteit controleren (parity)

Met de pariteitsbit worden overdrachtfouten herkend. De pariteitsbit kan op drie verschillende manieren worden gevormd:

- Geen pariteit (NONE): er wordt afgezien van foutherkenning
- Even pariteit (EVEN): hier is sprake van een fout als de ontvanger bij zijn verwerking een oneven aantal ingestelde bits constateert
- Oneven pariteit (ODD): hier is sprake van een fout als de ontvanger bij zijn verwerking een even aantal ingestelde bits constateert

Stopbits instellen (stopBits)

Met de startbit en een of twee stopbits kan de ontvanger bij de seriële data-overdracht voor elk verzonden teken een synchronisatie uitvoeren.

Handshake instellen (flowControl)

Bij een handshake controleren twee apparaten de data-overdracht. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een softwarehandshake en een hardwarehandshake.

- Geen gegevensstroomcontrole (NONE): handshake is niet actief
- Hardwarehandshake (RTS_CTS): overdrachtstop door RTS actief
- Softwarehandshake (XON_XOFF): overdrachtstop door DC3 (XOFF) actief

Bestandssysteem voor bestandsbewerking (fileSystem)

Met **fileSystem** legt u het bestandssysteem voor de seriële interface vast.Deze machineparameter is niet vereist wanneer u geen speciaal bestandssysteem nodig hebt.

- EXT: Minimaal bestandssysteem voor printer of voor HEIDENHAIN vreemde overdrachtsoftware. Komt overeen met de werkstand EXT1 en EXT2 van oudere TNC-besturingen.
- FE1: communicatie met de pc-software TNCserver of een externe diskette-eenheid.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Met Block Check Character (optioneel) geen stuurteken legt u vast of de checksum kan overeenkomen met een stuurteken.

- TRUE: de checksum komt niet overeen met een stuurteken
- FALSE: de checksum kan overeenkomen met een stuurteken

Status van de RTS-leiding (rtsLow)

Met de status van de RTS-leiding (optioneel) legt u vast of het niveau "low" in de rustpositie actief is.

- TRUE: in de rustpositie staat het niveau op "low"
- FALSE: in de rustpositie staat het niveau niet op "low"

Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (noEotAfterEtx)

Met Gedrag na ontvangst van ETX definiëren (optioneel) legt u vast of na ontvangst van het teken ETX het teken EOT wordt verzonden.

- TRUE: het teken EOT wordt niet verzonden
- FALSE: het teken EOT wordt verzonden

Instellingen voor de data-overdracht met de pc-software TNCserver

Voer de volgende instellingen uit in de gebruikerparameters (**serialInterfaceRS232 / definitie van records voor de seriële poorten / RS232**):

Parameters	Selectie
Baudrate	Moet overeenkomen met de instelling in TNCserver
Communicatieprotocol	BLOCKWISE
Gegevensbits in elk verzonden teken	7 bit
Type pariteitscontrole	EVEN
Aantal stopbits	1 stopbit
Type handshake vastleggen	RTS_CTS
Bestandssysteem voor bestandsbewerking	FE1

Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem)

In de werkstanden FE2 en FEX kunnen de functies "Alle programma's inlezen", "Aangeboden programma inlezen" en "Directory inlezen" niet worden gebruikt.

Symbool	Extern apparaat	Werkstand
	PC met HEIDENHAIN-transmissiesoftware TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN diskette-eenheden	FE1
	Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, PC zonder TNCremo	FEX

Software voor data-overdracht

Voor het verzenden van bestanden vanaf en naar de TNC moet gebruik worden gemaakt van de HEIDENHAIN-software TNCremo voor data-overdracht. Met TNCremo kunnen via de seriële of de Ethernet-interface alle HEIDENHAIN-besturingen worden aangestuurd.

De huidige versie van TNCremo kunt u gratis downloaden via HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.nl, <Documentatie/Informatief>, <Software>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Systeemvereisten voor TNCremo:

- pc met minimaal 486-processor
- Besturingssysteem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 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

TNCremo onder Windows starten

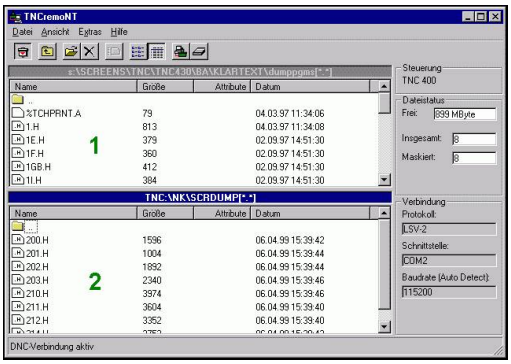
- Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-toepassingen>, <TNCremo>

Wanneer u TNCremo de eerste keer opstart, probeert TNCremo automatisch een verbinding met de TNC tot stand te brengen.

16.10 Data-interfaces instellen

Data-overdracht tussen TNC en TNCremo

> 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 TNCremo 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>, <Koppeling maken>. TNCremo 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:

- Kies <Extra>, <TNCserver>. TNCremo start dan de servermodus en kan gegevens van de TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- Selecteer op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets **PGM MGT,** zie "Bestandsoverdracht naar/van een extern opslagmedium", Bladzijde 123 en verzend de gewenste bestanden

TNCremo afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>

> Maak ook gebruik van de contextgevoelige helpfunctie van TNCremo, waarin alle functies worden verklaard. Het oproepen vindt plaats met behulp van toets F1.

16.11 Ethernet-interface

Inleiding

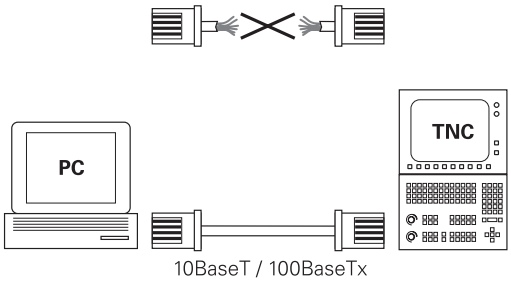
De TNC is standaard voorzien van een Ethernet-kaart, om de besturing als client in uw netwerk op te nemen. De TNC verstuurt gegevens via de Ethernet-kaart met

- 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)

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).
>
> U kunt de TNC ook zonder veel moeite direct met een pc verbinden die met een Ethernet-kaart is uitgerust. Sluit hiervoor de TNC (aansluiting X26) en pc aan via een gekruiste Ethernet-kabel (handelsaanduiding: patchkabel gekruist of STP-kabel gekruist)

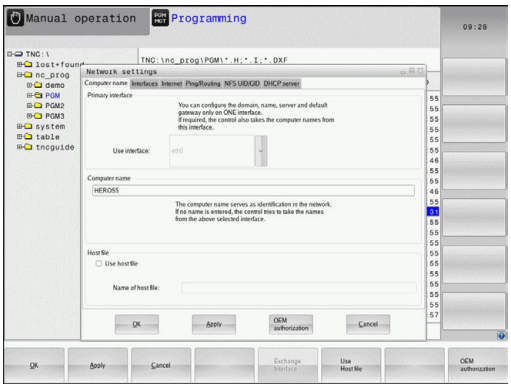
TNC configureren

> Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.

- Druk in de werkstand **Programmeren** op de MOD-toets en voer het sleutelgetal NET123 in
- Druk in Bestandsbeheer op de softkey **NETWERK**

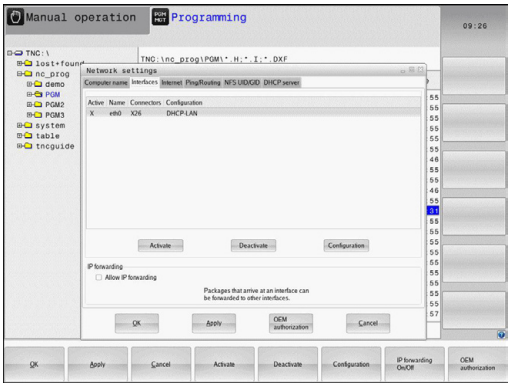
Algemene netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERK CONFIGUREREN** 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:



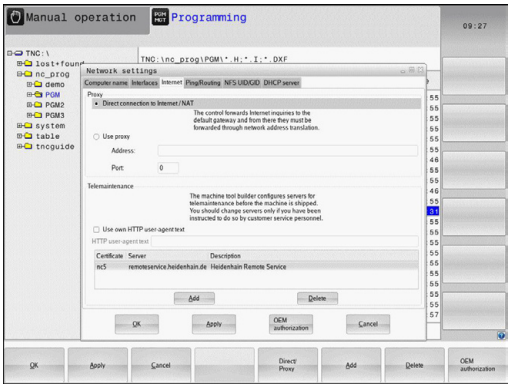
Instelling	Betekenis
Interfacelijst	Lijst met de actieve Ethernet-interfaces.Een van de vermelde interfaces selecteren (met de muis of pijltoetsen) ■ Knop **Activeren**: Geselecteerde interface activeren (**X** in kolom **Actief**) ■ Knop **Deactiveren**: Geselecteerde interface deactiveren (**-** in kolom **Actief**) ■ Knop **Configureren**: Configuratiemenu openen
IP-forwarding toestaan	**Deze functie moet standaard gedeactiveerd zijn**.Functie alleen activeren wanneer er voor diagnosedoeleinden 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: ■ **DHCP-LAN**: 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: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. **160.1.180.20** en **255.255.0.0**
Domain Name 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

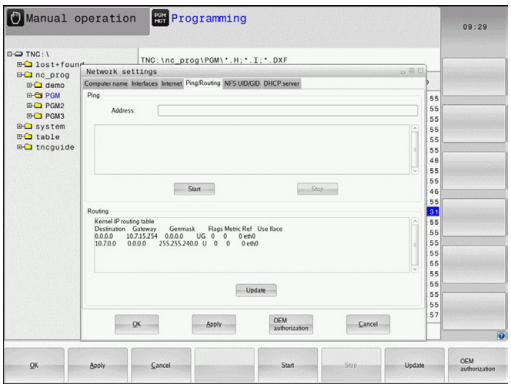
- Wijzigingen met knop **OK** overnemen of met knop **Afbreken** niet accepteren

▶ Selecteer de tab **Internet**.



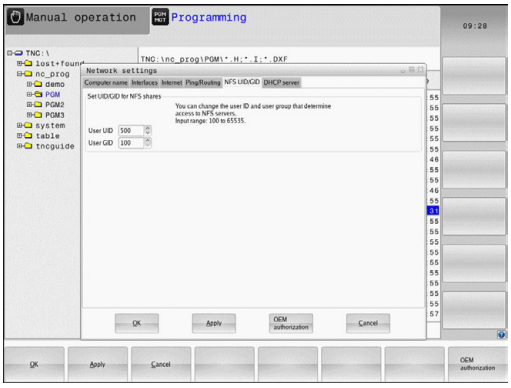
Instelling	Betekenis
Proxy	■ **Directe verbinding met het internet/ NAT**: internetaanvragen worden door de besturing doorgezonden naar de default-gateway en moeten daar via Network Address Translation worden doorgezonden (bijv. bij directe aansluiting op een modem) ■ **Proxy gebruiken**: **adres** en **poort** van de internet-router in het netwerk definiëren, bij de netwerkbeheerder opvragen
Tele-onderhoud	De machinefabrikant configureert hier de server voor tele-onderhoud. Wijzigingen uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant uitvoeren

▶ Selecteer de tab **Ping/Routing** voor het invoeren van de ping- en routing-instellingen:



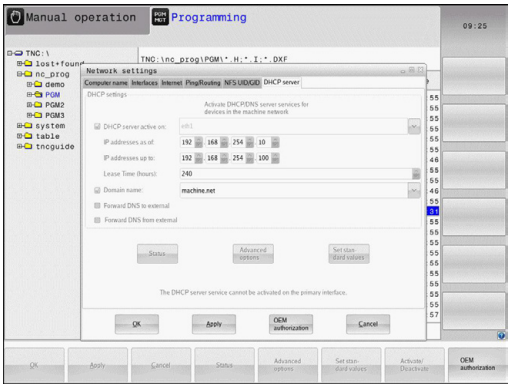
Instelling	Betekenis
Ping	In het invoerveld **Adres:** het IP-nummer invoeren waarvan u een netwerkverbinding wilt controleren.Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. **160.1.180.20**.Als alternatief kunt u ook de computernaam invoeren waarvan u de verbinding wilt controleren ■ Knop **Start**: controle starten, de TNC toont de statusinformatie in het pingveld ■ Knop **Stop**: controle beëindigen
Routing	Voor netwerkspecialisten: statusinformatie van het besturingssysteem over actuele routing ■ Knop **Actualiseren**: routing actualiseren

▶ Selecteer de tab **NFS UID/GID** voor het invoeren van gebruikers- en groeps-ID's:



Instelling	Betekenis
UID/GID voor NFS-shares instellen	■ **User ID**: Definitie met welke user-identificatie de eindgebruiker in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen ■ **Group ID**: Definitie met welke groepsidentificatie u in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen

- **DHCP-server**: instellingen voor automatische netwerkconfiguratie

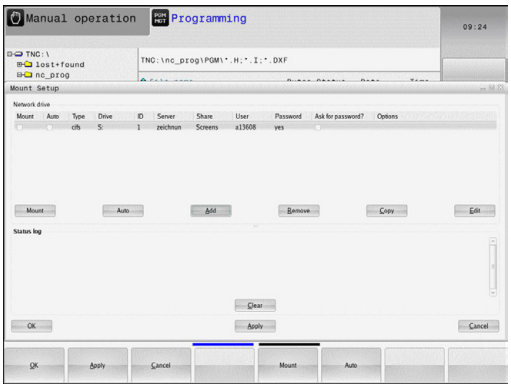


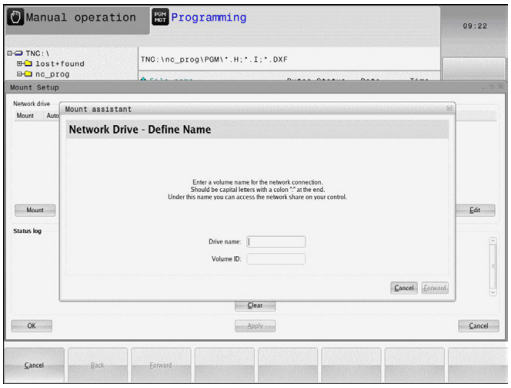
Instelling	Betekenis
DHCP-server	■ **IP-adressen vanaf**: definitie vanaf welk IP-adres de TNC de pool van de dynamische IP-adressen moet afleiden. De grijs weergegeven waarden neemt de TNC over uit het statische IP-adres van de gedefinieerde Ethernet-interface. Deze waarden kunnen niet worden gewijzigd. ■ **IP-adressen tot**: definitie tot welk IP-adres de TNC de pool van de dynamische IP-adressen moet afleiden. ■ **Lease Time (uren)**: tijd gedurende welke het dynamische IP-adres voor een client gereserveerd moet blijven. Wanneer een client zich binnen deze tijd aanmeldt, kent de TNC weer hetzelfde dynamische IP-adres toe. ■ **Domeinnaam**: hier kunt u, indien nodig, een naam voor het machinenetwerk definiëren.Is noodzakelijk wanneer bijv. in het machinenetwerk en het externe netwerk dezelfde namen zijn toegekend. ■ **DNS naar extern doorsturen**: Wanneer **IP Forwarding** actief is (tab Interfaces) kunt u, wanneer de optie actief is, vastleggen dat de naamresolutie voor apparaten op het machinenetwerk ook door het externe netwerk kan worden gebruikt. ■ **DNS van extern doorsturen**: Wanneer **IP Forwarding** actief is (tab Interfaces) kunt u, wanneer de optie actief is, vastleggen dat de DNS DNS-verzoeken van apparaten binnen het machinenetwerk ook naar de naamserver van het externe netwerk moet doorsturen, voor zover de DNS-server van de MC het verzoek niet kan beantwoorden. ■ Knop **Status**: overzicht van de apparaten oproepen die in het machinenetwerk een dynamisch IP-adres hebben. Bovendien kunt u instellingen voor deze apparaten uitvoeren ■ Knop **Uitgebreide opties**: Uitgebreide instelmogelijkheden voor de DNS-/DHCP-server. ■ Knop **Standaardwaarden instellen**: Fabrieksinstellingen instellen.

- **Sandbox**: wijzigingen uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant uitvoeren

De voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen

- Druk op de softkey **NETWERKVERBIND. DEFINIËR.** voor het invoeren van apparaatspecifieke netwerkinstellingen.Er kunnen willekeurig veel netwerkinstellingen worden vastgelegd, maar er kunnen slechts maximaal 7 netwerkinstellingen tegelijkertijd beheerd worden





Instelling	Betekenis
Netwerkstation	Lijst met alle gekoppelde netwerkstations. In de kolommen toont de TNC de desbetreffende status van de netwerkverbindingen: ■ **Mount**: netwerkstation gekoppeld/niet gekoppeld ■ **Auto**: netwerkstation moet automatisch/handmatig worden gekoppeld ■ **Type**: type netwerkverbinding. Mogelijk zijn cifs en nfs ■ **Station**: aanduiding van het station op de TNC ■ **ID**: interne ID waarmee wordt aangegeven dat u meerdere verbindingen via een mount-point hebt gedefinieerd ■ **Server**: naam van de server ■ **Sharenaam**: naam van de directory op de server waartoe de TNC toegang moet hebben ■ **Gebruiker**: naam van de gebruiker op het netwerk ■ **Wachtwoord**: netwerkstation wel of niet met wachtwoord beveiligd ■ **Wachtwoord vragen?**: bij het verbinden wel/niet om wachtwoord vragen ■ **Opties**: weergave van extra verbindingsopties Via de knop beheert u de netwerkstations. Om netwerkstations toe te voegen, gebruikt u de knop **Toevoegen**: de besturing start dan de verbindingswizard waarin u via dialoogvensters alle benodigde gegevens kunt invoeren
Status log	Weergave van statusinformatie en foutmeldingen. Via de knop Leegmaken kunt u de inhoud van het statusvenster wissen.

16.12 Firewall

Toepassing

U hebt de mogelijkheid een firewall voor de primaire netwerkinterface van de besturing in te stellen.Deze kan zodanig worden geconfigureerd dat binnenkomend netwerkverkeer afhankelijk van de verzender en service geblokkeerd wordt en/of dat er een melding wordt getoond.De firewall kan echter niet voor de tweede netwerkinterface van de besturing worden gestart, wanneer deze als DHCP-server actief is.

Nadat de firewall is geactiveerd, wordt deze via een pictogram rechtsonder in de taakbalk weergegeven. Afhankelijk van het veiligheidsniveau waarmee de firewall is geactiveerd, verandert dit pictogram en wordt informatie verstrekt over de hoogte van de veiligheidsinstellingen:

Symbool	Betekenis
	Er wordt nog niet via de firewall beveiligd ofschoon deze volgens de configuratie wel is geactiveerd.Dit is het geval wanneer bijv. in de configuratie computernamen zijn gebruikt, maar deze nog niet zijn omgezet naar IP-adressen.
	Firewall is geactiveerd met gemiddeld veiligheidsniveau.
	Firewall is geactiveerd met hoog veiligheidsniveau. (Alle services behalve SSH zijn geblokkeerd)

Laat de standaardinstellingen door uw netwerkspecialist controleren en, indien nodig, wijzigen.

De instellingen in het extra tabblad **SSH Settings** zijn een voorbereiding voor toekomstige uitbreidingen. Ze hebben momenteel nog geen functie.

Firewall configureren

U kunt instellingen voor de firewall als volgt uitvoeren:

- Open met de muis de taakbalk onderaan de beeldschermrand (zie "Window-Manager", Bladzijde 77)
- Druk op de groene HEIDENHAIN-knop om het JH-menu te openen
- Selecteer de menuoptie **Instellingen**
- Selecteer de menuoptie **Firewall**

HEIDENHAIN adviseert de firewall met de voorbereide standaardinstellingen te activeren:

- Stel de optie **Active** in om de firewall in te schakelen
- Druk op de knop **Set standard values** om de door HEIDENHAIN geadviseerde standaardinstellingen te activeren.
- Verlaat de dialoog met **OK**

Instellingen van de firewall

Optie	Betekenis
Active	Firewall in- of uitschakelen
Interface:	Selectie van de interface **eth0** komt in het algemeen overeen met X26 van de hoofdcomputer MC, **eth1** komt overeen met X116.U kunt dit in de netwerkinstellingen in het tabblad Interfaces controleren.Bij hoofdcomputereenheden met twee ethernet-interfaces is voor de tweede (niet-primaire) standaard de DHCP-server voor het machinenetwerk actief.Met deze instelling kan de firewall voor **eth1** niet worden geactiveerd, omdat de firewall en DHCP-server elkaar uitsluiten
Report other inhibited packets:	Firewall is geactiveerd met hoog veiligheidsniveau. (Alle services behalve SSH zijn geblokkeerd)
Inhibit ICMP echo answer:	Als deze optie is ingesteld, antwoordt de besturing niet langer op een PING-verzoek.
Service	In deze kolom is de afkorting van de services vermeld die met deze dialoog worden geconfigureerd. Of de services zelf gestart zijn, speelt voor de configuratie hier geen rol ■ **LSV2** omvat behalve de functionaliteit voor TNCRemoNT of teleservice ook de Heidenhain-DNC-interface (poorten 19000 t/m 19010) ■ **SMB** heeft alleen betrekking op ingaande SMB-verbindingen, wanneer dus op de NC een Windows-vrijgave wordt uitgevoerd.Uitgaande SMB-verbindingen (wanneer er dus een Windows-vrijgave aan de NC wordt gekoppeld) kunnen niet worden voorkomen. ■ **SSH** betekent SecureShell-protocol (poort 22).Via dit SSH-protocol kan vanaf HeROS 504 het LSV2 veilig getunneld worden afgehandeld. ■ **VNC** Protocol betekent toegang tot de beeldscherminhoud.Als deze service wordt geblokkeerd, is ook met de teleservice-programma's van Heidenhain geen toegang tot de beeldscherminhoud (bijv. beeldschermfoto) mogelijk.Als deze service wordt geblokkeerd, wordt in de VNC-configuratiedialoog van HeROS een waarschuwing getoond dat VNC in de firewall geblokkeerd is.

Optie	Betekenis
Method	Onder **Method** kan worden geconfigureerd of de service voor niemand toegankelijk is (**Prohibit all**), voor iedereen toegankelijk is (**Permit all**) of slechts voor een aantal personen toegankelijk is (Permit some).Als **Permit some** wordt aangegeven, moet ook onder Computer de computer worden aangegeven die toegang tot de desbetreffende service mag hebben.Als onder **Computer** geen computer is ingevoerd, wordt bij het opslaan van de configuratie automatisch de instelling **Prohibit all** actief.
Log	Als **Log** is geactiveerd, volgt er een "rode" melding, als er een netwerkpakket voor deze service is geblokkeerd.Er volgt een "blauwe" melding als er is uitgegaan van een netwerkpakket voor deze service.
Computer	Als onder **Method** de instelling **Permit some** wordt geconfigureerd, kunnen hier computers worden opgegeven.De computers kunnen met IP-adres of hostnaam door een komma gescheiden worden ingevoerd.Als er een hostnaam wordt gebruikt, wordt bij het afsluiten of opslaan van de dialoog gecontroleerd, of deze hostnaam in een IP-adres kan worden omgezet.Als dat niet het geval is, krijgt de gebruiker een foutmelding en wordt de dialoog niet afgesloten.Als er een geldige hostnaam wordt opgegeven, wordt telkens bij het opstarten van de besturing deze hostnaam in een IP-adres omgezet.Als het IP-adres van een met naam ingevoerde computer wordt gewijzigd, kan het noodzakelijk zijn de besturing opnieuw te starten of formeel de configuratie van de firewall te wijzigen, zodat de besturing in de firewall het nieuwe IP-adres voor een hostnaam gebruikt.
Advanced options	Deze instellingen zijn uitsluitend voor uw netwerkspecialisten.
Set standard values	Zet de instellingen terug naar de door HEIDENHAIN geadviseerde standaardwaarden

16.13 Draadloos handwiel HR 550 FS configureren

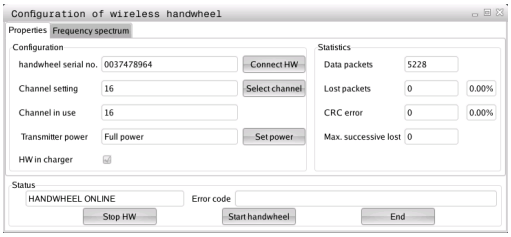
Toepassing

Via de softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** kunt u het draadloze handwiel HR 550 FS configureren. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen
- Radiografisch kanaal instellen
- Analyse van het frequentiespectrum om het best mogelijke radiografisch kanaal te kunnen bepalen
- Zendvermogen instellen
- Statistische informatie over transmissiekwaliteit

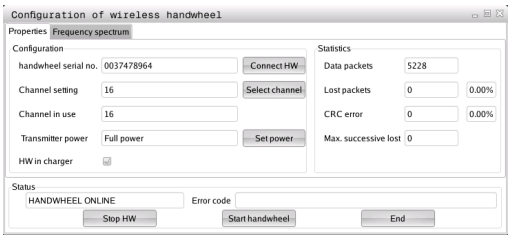
Handwiel aan een bepaalde handwielhouder toewijzen

- Controleer of de handwielhouder met de besturingshardware is verbonden
- Plaats het draadloze handwiel dat u aan de handwielhouder wil toewijzen in de handwielhouder
- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Menu **Machine-instellingen** selecteren
- Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- Klik op de knop **HW toewijzen**: de TNC slaat het serienummer van het geplaatste draadloze handwiel op en toont dit in het configuratievenster links naast de knop **HW toewijzen**
- Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken



Radiografisch kanaal instellen

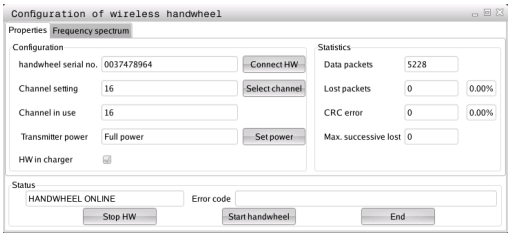
Bij het automatisch starten van het draadloze handwiel probeert de TNC het radiografisch kanaal te selecteren dat het beste radiosignaal levert. Wanneer u het radiografisch kanaal zelf wilt instellen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- ▶ Menu **Machine-instellingen** selecteren
- ▶ Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- ▶ Met een muisklik de tab **Frequentiespectrum** selecteren
- ▶ Klik op de knop **HW stoppen**: de TNC stopt de verbinding met het draadloze handwiel en bepaalt het actuele frequentiespectrum voor alle 16 beschikbare kanalen
- ▶ Kanaalnummer van het kanaal met het minste radiografisch verkeer (kleinste balk) noteren
- ▶ Via de knop **Handwiel starten** het draadloze handwiel weer activeren
- ▶ Met een muisklik de tab **Eigenschappen** selecteren
- ▶ Klik op de knop **Kanaal kiezen**: de TNC toont alle beschikbare kanaalnummers.Selecteer met de muis het kanaalnummer waarvoor de TNC het minste radiografisch verkeer heeft vastgesteld
- ▶ Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Zendvermogen instellen

> ⇨ Bedenk dat het reduceren van het zendvermogen een geringere reikwijdte van het draadloze handwiel betekent.

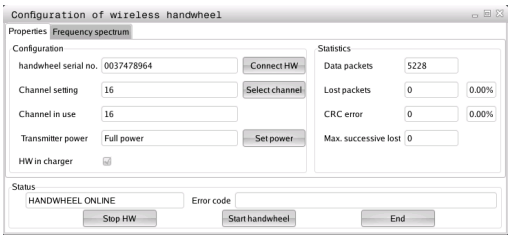


- ▶ MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- ▶ Menu **Machine-instellingen** selecteren
- ▶ Configuratiemenu voor draadloos handwiel selecteren: softkey **DRAADLOOS HANDWIEL INSTELLEN** indrukken
- ▶ Klik op de knop **Vermogen inst.**: de TNC toont de drie beschikbare vermogensinstellingen.Selecteer met de muis de gewenste instelling
- ▶ Configuratie opslaan en configuratiemenu verlaten: knop **EINDE** indrukken

Statistische gegevens

U kunt de statistische gegevens als volgt laten weergeven:

- MOD-functie selecteren: **MOD**-toets indrukken
- Menu **Machine-instellingen** selecteren
-



Onder **Statistiek** toont de TNC informatie over de transmissiekwaliteit.

Het draadloze handwiel reageert in geval van een beperkte ontvangstkwaliteit, waarbij een correcte, veilige stop van de assen niet meer kan worden gewaarborgd, met een noodstopreactie.

De getoonde waarde **Max. serie verloren** duidt op een beperkte ontvangstkwaliteit. Toont de TNC tijdens normale werking van het draadloze handwiel binnen de gewenste gebruiksradius hier herhaaldelijk waarden van meer dan 2, dan bestaat er een verhoogd risico van ongewenst verbreken van de verbinding. Dit kan worden verholpen door het zendvermogen te verhogen, maar ook door om te schakelen naar een minder vaak gebruikt kanaal.

Probeer in dergelijke gevallen de transmissiekwaliteit te verbeteren door een ander kanaal te kiezen (zie "Radiografisch kanaal instellen", Bladzijde 529) of het zendvermogen te verhogen (zie "Zendvermogen instellen", Bladzijde 529).

16.14 Machineconfiguratie laden

Toepassing

> **!** Let op, gegevensverlies!
> De TNC overschrijft bij het uitvoeren van de back-up uw machineconfiguratie. De overschreven machinegegevens gaan daarbij verloren. U kunt dit proces niet meer ongedaan maken!

Uw machinefabrikant kan u een back-up met een machineconfiguratie beschikbaar stellen.Na invoer van het sleutelwoord **RESTORE** kunt u de back-up op uw machine of programmeerplaats laden.Ga als volgt te werk om de back-up te laden:

- In de MOD-dialoog het sleutelwoord **RESTORE** invoeren
- In het bestandsbeheer van de TNC het back-upbestand (bijv. BKUP-2013-12-12_.zip) selecteren. De TNC opent een apart venster voor de back-up
- Noodstop indrukken
- Softkey **OK** selecteren om de back-upprocedure te starten

17

Tabellen en overzichten

17.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Toepassing

De parameterwaarden worden via de zogenoemde **configuratie-editor** ingevoerd.

Om de gebruiker in staat te stellen machinespecifieke functies in te stellen, kan uw machinefabrikant vastleggen welke machineparameters als gebruikerparameters beschikbaar zijn.Bovendien kan uw machinefabrikant extra machineparameters in de TNC opnemen die verderop niet worden beschreven.

Raadpleeg uw machinehandboek!

In de configuratie-editor zijn de machineparameters in een boomstructuur tot parameterobjecten samengevoegd.Ieder parameterobject heeft een naam (bijv. **Instellingen voor beeldschermweergaven**), waarmee de functie van de onderliggende parameters wordt verklaard.Een parameterobject (entiteit) wordt in de boomstructuur met een "E" in het mappictogram aangegeven.Sommige machineparameters hebben voor een eenduidige identificering een keynaam waarmee de parameter aan een groep (bijv. X voor de X-as) wordt toegewezen.De desbetreffende groepsmap heeft de keynaam en wordt met een "K" in het mapsymbool aangegeven.

Wanneer u zich in de configuratie-editor voor de gebruikerparameters bevindt, kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen.Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.Om de werkelijke systeemnamen van de parameters te laten weergeven, drukt u op de toets voor de beeldschermindeling en daarna op de softkey **SYSTEEMNAMEN TONEN**.Ga op dezelfde manier te werk om weer terug te keren naar de standaardweergave.

Nog niet actieve parameters en objecten worden met een grijs pictogram weergegeven.Met de softkey **ADD.FUNCT.** en **INVOEGEN** kunt u deze activeren.

De TNC houdt een doorlopende wijzigingslijst bij waarin max. 20 wijzigingen van de config.bestanden zijn opgeslagen.Om wijzigingen ongedaan te maken, selecteert u de gewenste regel en drukt u op de softkey **ADD.FUNCT.** en **WIJZIGING OPHEFFEN**.

Configuratie-editor oproepen en parameters wijzigen

- Werkstand **Programmeren** selecteren
- **MOD**-toets indrukken
- Sleutelgetal **123** invoeren
- Parameters wijzigen
- Met de softkey **EINDE** de configuratie-editor verlaten
- Wijzigingen met softkey **OPSLAAN** overnemen

Aan het begin van elke regel van de parameterstructuur toont de TNC een pictogram met aanvullende informatie voor deze regel. De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

- Onderliggende map aanwezig, maar dichtgeklapt
- Onderliggende map opengeklapt
- Leeg object, kan niet worden opengeklapt
- Geïnitialiseerde machineparameter
- Niet-geïnitialiseerde (optionele) machineparameter
- Kan worden gelezen, maar niet worden bewerkt
- Kan niet worden gelezen en niet worden bewerkt

Het type config.object is te herkennen aan het mapsymbool:

- Key (groepsnaam)
- Lijst
- Entiteit (parameterobject)

Helptekst weergeven

Met de toets **HELP** kan voor ieder parameterobject resp. attribuut een helptekst worden weergegeven.

Wanneer de helptekst niet op één pagina past (rechtsboven staat dan bijv. 1/2), kunt u met de softkey **HELP BLADEREN** naar de tweede pagina gaan.

Als u opnieuw de toets **HELP** indrukt, wordt de helptekst weer uitgeschakeld.

Behalve de helptekst wordt andere informatie getoond, bijv. de maateenheid, een initiële waarde, een selectie etc. Wanneer de geselecteerde machineparameter overeenkomt met een parameter van de vorige besturing, wordt ook het bijbehorende MP-nummer weergegeven.

17.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Parameterlijst

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instellingen voor beeldschermweergave

Volgorde van de weergegeven assen

[0] t/m [5]

Afhankelijk van de beschikbare assen

Soort digitale uitlezing in het positievenster

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
REFNOM
VLGFT
ACTRW
RESTW
M 118

Soort digitale uitlezing in de statusweergave

NOMINAAL
ACTUEEL
REFACT
REFNOM
VLGFT
ACTRW
RESTW
M 118

Definitie decimaal scheidingsteken voor digitale uitlezing:

.

Weergave van aanzet in werkstand Handbediening

at axis key: aanzet alleen weergeven wanneer de asrichtingstoets is ingedrukt

always minimum: aanzet altijd weergeven

Weergave van spilpositie in digitale uitlezing

during closed loop: spilpositie alleen weergeven indien spil in positieregeling

during closed loop and M5: spilpositie weergeven indien spil in positieregeling en bij M5

Softkey Preset-tabel weergeven of verbergen

True: softkey Preset-tabel wordt niet weergegeven

False: softkey Preset-tabel weergeven

Parameterinstellingen

DisplaySettings
- Afleesstap voor de afzonderlijke assen
  - Lijst met alle beschikbare assen
    - Afleesstap voor digitale uitlezing in mm resp. graden
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
    - Afleesstap voor digitale uitlezing in inch
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**

DisplaySettings
- Definitie van de voor de weergave geldende maateenheid
  - **metric: metrisch systeem gebruiken**
  - **inch: inchsysteem gebruiken**

DisplaySettings
- Formaat van NC-programma's en cyclusweergave
  - Programma-invoer in HEIDENHAIN-klaartekst of in DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN: programma-invoer in de werkstand Positioneren met handinvoer in de klaartekstdialoog**
    - **ISO: programma-invoer in werkstand Positioneren met handinvoer in DIN/ISO**

17.1 Machinespecifieke gebruikerparameters

Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instelling van de NC- en PLC-dialoogtaal

NC-dialoogtaal

ENGELS
DUITS
TSJECHISCH
FRANS
ITALIAANS
SPAANS
PORTUGEES
ZWEEDS
DEENS
FINS
NEDERLANDS
POOLS
HONGAARS
RUSSISCH
CHINEES
CHINEES_TRAD
SLOVEENS
KOREAANS
NOORS
ROEMEENS
SLOVAAKS
TURKS

PLC-dialoogtaal

Zie NC-dialoogtaal

PLC-foutmeldingstaal

Zie NC-dialoogtaal

Helptaal

Zie NC-dialoogtaal

Parameterinstellingen

DisplaySettings
- Gedrag bij opstarten van de besturing
  - Melding 'Stroomonderbreking' bevestigen
    - **TRUE: het opstarten van de besturing gaat pas verder nadat de melding is bevestigd**
    - **FALSE: melding 'Stroomonderbreking' verschijnt niet**

DisplaySettings
- Weergavemodus voor tijdsaanduiding
  - Selectie voor weergavemodus in de tijdsaanduiding
    - **Analoog**
    - **Digitaal**
    - **Logo**
    - **Analoog en logo**
    - **Digitaal en logo**
    - **Analoog op logo**
    - **Digitaal op logo**

DisplaySettings
- Linkbalk aan/uit
  - Weergave-instelling voor linkbalk
    - **OFF: de informatieregel in de werkstandregel uitschakelen**
    - **ON: de informatieregel in de werkstandregel inschakelen**

DisplaySettings
- Instellingen voor 3D-simulatiegrafiek
  - Modeltype van de 3D-simulatiegrafiek
    - **3D (vergt veel rekencapaciteit): modelweergave voor complexe bewerkingen met ondersnijdingen**
    - **2,5D: modelweergave voor 3-assige bewerkingen**
    - **No Model: de modelweergave is uitgeschakeld**
  - Modelkwaliteit van de 3D-simulatiegrafiek
    - **very high: hoge resolutie; weergave van de regeleindpunten mogelijk**
    - **high: hoge resolutie**
    - **medium: gemiddelde resolutie**
    - **low: lage resolutie**

DisplaySettings
- Instellingen voor de digitale uitlezing
  - Digitale uitlezing bij TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: met de geprogrammeerde overmaat DL wordt voor de werkstukgerelateerde positie als wijziging van de gereedschapslengte rekening gehouden**
    - **As Workpiece Oversize: met de geprogrammeerde overmaat DL wordt voor de werkstukgerelateerde positie als werkstukovermaat rekening gehouden**

Parameterinstellingen

ProbeSettings

Configuratie van de gereedschapsmeting

TT140_1

M-functie voor spiloriëntatie

-1: spiloriëntatie direct via NC

0: functie niet actief

1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spiloriëntatie

Tastroutine

MultiDirections: vanuit meerdere richtingen tasten

SingleDirection: vanuit één richting tasten

Tastrichting voor opmeten van gereedschapsradius

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (afhankelijk van de gereedschapsas)

Afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift

0.001 t/m 99.9999 [mm]: verstelling van stift t.o.v. gereedschap

IJlgang in tastcyclus

10 t/m 300 000 [mm/min]: IJlgang in tastcyclus

Tastaanzet bij gereedschapsmeting

1 t/m 3 000 [mm/min]: tastaanzet bij gereedschapsmeting

Berekening van de tastaanzet

ConstantTolerance: berekening van de tastaanzet met constante tolerantie

VariableTolerance: berekening van de tastaanzet met variabele tolerantie

ConstantFeed: constante tastaanzet

Type toerentalbepaling

Automatic: toerental automatisch bepalen

MinSpindleSpeed: het minimale toerental van de spil gebruiken

Max. toegestane omloopsnelheid aan de snijkant van het gereedschap

1 t/m 129 [m/min]: toegestane omloopsnelheid aan de omtrek van de frees

Max. toegestaan toerental bij het opmeten van het gereedschap

0 t/m 1 000 [1/min]: max. toegestaan toerental

Max. toegestane meetfout bij het opmeten van het gereedschap

0.001 t/m 0.999 [mm]: eerste max. toegestane meetfout

Max. toegestane meetfout bij het opmeten van het gereedschap

0.001 t/m 0.999 [mm]: tweede max. toegestane meetfout

NC-stop tijdens gereedschap controleren

True: bij overschrijding van de breuktolerantie wordt het NC-programma gestopt

False: het NC-programma wordt niet gestopt

Parameterinstellingen

NC-stop tijdens gereedschap opmeten

True: bij overschrijding van de breuktolerantie wordt het NC-programma gestopt

False: het NC-programma wordt niet gestopt

Wijzigen van de gereedschapstabel bij gereedschap controleren en opmeten

AdaptOnMeasure: na gereedschap opmeten wordt de tabel gewijzigd

AdaptOnBoth: na gereedschap controleren en opmeten wordt de tabel gewijzigd

AdaptNever: na gereedschap controleren en opmeten wordt de tabel niet gewijzigd

Configuratie van een ronde stift

TT140_1

Coördinaten van het middelpunt van de stift

[0]: X-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

[1]: Y-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

[2]: Z-coördinaat van het middelpunt van de stift, gerelateerd aan het machinenulpunt

Veiligheidsafstand boven de stift voor voorpositionering

0.001 t/m 99 999.9999 [mm]: veiligheidsafstand in gereedschapsasrichting

Veiligheidszone rondom de stift voor voorpositionering

0.001 t/m 99 999.9999 [mm]: veiligheidsafstand in het vlak loodrecht op de gereedschapsas

Parameterinstellingen

ChannelSettings
CH_NC
Actieve kinematica
Te activeren kinematica
Lijst met machinekinematica

Te activeren kinematica bij het opstarten van de besturing
Lijst met machinekinematica

Gedrag van het NC-programma vastleggen
Bewerkingstijd terugzetten bij programmastart
True: bewerkingstijd wordt teruggezet
False: bewerkingstijd wordt niet teruggezet

PLC-signaal voor nummer van de actieve bewerkingscyclus
Afhankelijk van de machinefabrikant

Geometrietoleranties
Toegestane afwijking van de cirkelradius
0.0001 t/m 0.016 [mm]: toegestane afwijking van de cirkelradius bij het cirkeleindpunt ten opzichte van het cirkelbeginpunt

Configuratie van de bewerkingscycli
Overlappingsfactor bij kamerfrezen
0.001 t/m 1.414: overlappingsfactor voor cyclus 4 KAMERFREZEN en cyclus 5 RONDKAMER

Gedrag na bewerking van een contourkamer
PosBeforeMachining: positie zoals vóór bewerking van de cyclus
ToolAxClearanceHeight: gereedschapsas naar veilige hoogte positioneren

Foutmelding "Spil?" weergeven wanneer M3/M4 niet actief
on: foutmelding weergeven
off: geen foutmelding weergeven

Foutmelding "Diepte negatief invoeren" weergeven
on: foutmelding weergeven
off: geen foutmelding weergeven

Benaderen van de wand van een sleuf in de cilindermantel
LineNormal: benaderen via een rechte
CircleTangential: benaderen via een cirkelbeweging

M-functie voor spiloriëntatie in bewerkingscycli
-1: spiloriëntatie direct via NC
0: functie niet actief
1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spiloriëntatie

Foutmelding "Insteekwijze niet mogelijk" niet tonen
on: foutmelding wordt niet getoond

Parameterinstellingen

off: foutmelding wordt getoond

Geometriefilter voor het uitfilteren van lineaire elementen

Type stretch-filter

- **Off: geen filter actief**
- **ShortCut: weglaten van afzonderlijke punten van polygoon**
- **Average: het geometriefilter vlakt hoeken af**

Maximale afstand van de gefilterde en ongefilterde contour

0 t/m 10 [mm]: de weggefilterde punten liggen binnen deze tolerantie ten opzichte van de resulterende baan

Maximale lengte van de baan die door filtering is ontstaan

0 t/m 1000 [mm]: lengte waarover de geometriefiltering werkt

Parameterinstellingen

Instellingen voor de NC-editor

Back-upbestanden maken

TRUE: na het bewerken van NC-programma's een back-upbestand maken

FALSE: na het bewerken van NC-programma's geen back-upbestand maken

Instelling van de cursor na het wissen van regels

TRUE: cursor staat na het wissen op de vorige regel (iTNC-instelling)

FALSE: cursor staat na het wissen op de volgende regel

Instelling van de cursor bij de eerste of laatste regel

TRUE: terugspringen van cursor bij begin/einde PGM toegestaan

FALSE: terugspringen van cursor bij begin/einde PGM niet toegestaan

Return bij records die uit meerdere regels bestaan

ALL: regels altijd volledig weergeven

ACT: alleen de regels van de actieve record volledig weergeven

NO: regels uitsluitend volledig weergeven wanneer record wordt bewerkt

Hulpafbeeldingen bij cyclusinvoer activeren

TRUE: hulpafbeeldingen in principe altijd weergeven tijdens de invoer

FALSE: hulpafbeeldingen alleen weergeven wanneer de softkey HELP BIJ CYCLI op AAN wordt gezet.De softkey HELP BIJ CYCLI UIT/AAN wordt in de werkstand Programmeren na het indrukken van de toets "Beeldschermindeling" getoond

Instelling van de softkeybalk na invoer van een cyclus

TRUE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie actief laten

FALSE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie verbergen

Vraag om bevestiging bij blok wissen

TRUE: vraag om bevestiging weergeven bij het wissen van een NC-regel

FALSE:vraag om bevestiging niet weergeven bij het wissen van een NC-regel

Regelnr. tot waar het NC-programma wordt gecontroleerd

100 t/m 50000: programmalengte waarover de geometrie moet worden gecontroleerd

DIN/ISO-programmering: regelnummers stapgrootte

0 t/m 250: stapgrootte waarmee DIN/ISO-regels in het programma worden gegenereerd

Programmeerbare assen vastleggen

TRUE: vastgelegde asconfiguratie gebruiken

FALSE: standaard-asconfiguratie XYZABCUVW gebruiken

Instelling bij asparallelle positioneerregels

TRUE: asparallelle positioneerregels toegestaan

FALSE: asparallelle positioneerregels geblokkeerd

Regelnummer tot waar dezelfde syntaxiselementen worden gezocht

500 t/m 50000: geselecteerde elementen met de pijltoetsen omhoog/omlaag zoeken

Parameterinstellingen

Instellingen voor bestandsbeheer

Weergave van afhankelijke bestanden

MANUAL: afhankelijke bestanden worden getoond

AUTOMATIC: afhankelijke bestanden worden niet getoond

Padgegevens voor de eindgebruiker

Lijst met stations en/of directory's

Hier ingevoerde stations en directory's toont de TNC in bestandsbeheer

FN 16-uitvoerpad voor de afwerking

Pad voor FN 16-uitvoer, wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

FN 16-uitvoerpad voor werkstand Programmeren en Programmatest

Pad voor FN 16-uitvoer, wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

---

serial Interface RS232: zie "Data-interfaces instellen", Bladzijde 513

17.2 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**.

Bij toepassing van het 25-polige adapterblok:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterblok 310085-01**		**VB 274545-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	CTR	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 355484-xx**			**Adapterblok 363987-02**		**VB 366964-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	CTR	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 363987-02		**VB 366964-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

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	

17.3 Technische informatie

Verklaring van de symbolen

- ■ Standaard
- □ As-optie
- **1** Advanced Function Set 1

Gebruikersfuncties		
Korte omschrijving	■	Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil
	■	Vierde NC-as plus hulpas
	■	of
	□	additionele as voor 4 assen plus gestuurde spil
	□	additionele as voor 5 assen plus gestuurde spil
Korte omschrijving	■	Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil
	□	1eadditionele as voor 4 assen plus gestuurde spil
	□	2eadditionele as voor 5 assen plus gestuurde spil
Programma-invoer	In de HEIDENHAIN-klaartekstdialoog en DIN/ISO	
Positie-aanduidingen	■	Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten
	■	Maatgegevens absoluut of incrementeel
	■	Weergave en invoer in mm of inch
Gereedschapscorrecties	■	Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte
	■	Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120)
Gereedschapstabellen	Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen	
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	
Rondtafelbewerking (Advanced Function Set 1)	**1**	Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder
	1	Aanzet in mm/min
Contourelementen	■	Rechte
	■	Afkanting
	■	Cirkelbaan
	■	Cirkelmiddelpunt
	■	Cirkelradius
	■	Tangentieel aansluitende cirkelbaan
	■	Hoeken afronden
Benaderen en verlaten van de contour	■	Via rechte: tangentieel of loodrecht
	■	Via cirkel

Gebruikersfuncties		
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, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie
	■	Voorbewerken van kamers en rondkamers
	■	Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken
	■	Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad
	■	Nabewerken van kamers en rondkamers
	■	Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken
	■	Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
	■	Puntenpatroon op cirkel en lijnen
	■	Contourkamer parallel aan contour
	■	Aaneengesloten contour
	■	Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	■	Verschuiven, roteren, spiegelen
	■	Maatfactor (asspecifiek)
	1	Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)
Q-parameters Programmeren met variabelen	■	Wiskundige functies =, +, –, *, /, sin α, cos α, worteltrekken
	■	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
	■	Complete lijst van alle actuele foutmeldingen
	■	Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen
	■	Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli
	■	Commentaarregels in het NC-programma
Teach-in	■	Actuele posities worden direct in het NC-programma overgenomen
Grafische test 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 / 3D-lijngrafiek
	■	Detailvergroting

17.3 Technische informatie

Gebruikersfuncties		
Grafische programmeerweergave	■	In de werkstand Programmeren worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
Bewerkingsweergave 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
Contour opnieuw benaderen	■	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 voor het opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten
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

Technische gegevens

Componenten	■	Bedieningspaneel
	■	Plat TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys
Programmageheugen	■	2 GByte
Invoerfijnheid en afleesstap	■	Max. 0,1 µm bij lineaire assen
	■	Max. 0,000 1° bij hoekassen
Invoerbereik	■	Maximum 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolatie	■	Rechte in 4 assen
	■	Cirkel in 2 assen
	■	Schroeflijn: overlapping van cirkelbaan en rechte
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	■	6 ms
Asbesturing	■	Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024
	■	Cyclustijd positieregelaar: 3 ms
	■	Cyclustijd toerentalregelaar: 200 µs
Verplaatsing	■	Max. 100 m (3 937 inch)
Spiltoerental	■	Maximaal 100 000 omw/min (analoog nominaal toerental)
Foutcompensatie	■	Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting
	■	Statische wrijving
Data-interfaces	■	elk V.24 / RS-232-C 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 1000 Base-T
	■	3 x USB (1 x voorzijde USB 2.0; 2 x achterzijde USB 3.0)
Omgevingstemperatuur	■	Bedrijf: 5°C tot +40°C
	■	Opslag: -20°C tot +60°C

17.3 Technische informatie

Toebehoren	
Elektronische handwielen	■ een HR 410 draagbaar handwiel of ■ een draagbaar draadloos handwiel HR 550 FS met display of ■ een HR 520: draagbaar handwiel met display of ■ een HR 420: draagbaar handwiel met display of ■ een HR 130 inbouwhandwiel of ■ max. drie HR 150 inbouwhandwielen via handwiel-adapter HRA 110
Tastsystemen	■ TS 260: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting ■ 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: uiterst nauwkeurig, schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht ■ TT 160: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap ■ TT 449: schakelend 3D-tastsysteem voor het opmeten van gereedschap met infrarood-overdracht

Advanced Function Set 1 (optie #8)	
Uitgebreide functies groep 1	**Rondtafelbewerking:** ■ Contouren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min **Coördinatenomrekeningen:** Zwenken van het bewerkingsvlak **Interpolatie:** Cirkel in 3 assen bij geroteerd bewerkingsvlak (ruimtelijke cirkel)

DXF Converter (optie #42)	
DXF-converter	■ Ondersteund DXF-formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstdialoogprogramma's

Extended Tool Management (optie #93)	
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python

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 na de komma) [mm]
Gereedschapsnummers	0 t/m 32 767,9 (5,1)
Gereedschapsnamen	32 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	-9,9999 t/m +9,9999 (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)	-5 400,0000 t/m 5 400,0000 (4,4) [°]
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 tot 999 (4,0)
Q-parameternummers	0 tot 1999 (4,0)
Q-parameterwaarden	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (9.6)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 tot 999 (5,0)
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 1 199 (4,0)

17.4 Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
7	Nulpuntverschuiving	■	
8	Spiegelen	■	
9	Stilstandtijd	■	
10	Rotatie	■	
11	Maatfactor	■	
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		■
39	Cilindermantel contour		■
32	Tolerantie	■	
200	Boren		■
201	Ruimen		■
202	Uitdraaien		■
203	Universeelboren		■
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	■	
225	Graveren		■
230	Affrezen		■

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
231	Lineair afvlakken		■
232	Vlakfrezen		■
233	Vlakfrezen (bewerkingsrichting selecteerbaar, rekening houden met zijvlakken)		■
240	Centreren		■
241	Eenlippig diepboren		■
247	Referentiepunt vastleggen	■	
251	Rechthoekige 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		■
275	Trochoïd. contoursleuf		■

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	346
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	502
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt.Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1		■	346
M3	spil AAN met de klok mee	■		346
M4	Spil AAN tegen de klok in	■		
M5	Spil STOP		■	
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP		■	346
M8	Koelmiddel AAN	■		346
M9	Koelmiddel UIT		■	
M13	Spil AAN met de klok mee /koelmiddel AAN	■		346
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■		
M30	Dezelfde functie als M2		■	346
M89	Vrije additionele functie **of**	■		Handboek
	cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)		■	Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■		347

17.4 Overzichtstabellen

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie		■		347
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°		■		407
M97	Contourtrapjes bewerken			■	350
M98	Open contouren volledig bewerken			■	351
M99	Regelgewijze cyclusoproep			■	Handboek Cycli
M101	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen			■	176
M102	M101 terugzetten			■	
M107	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken			■	176
M108	M107 terugzetten			■	
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)		■		354
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)		■		
M111	M109/M110 terugzetten			■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min		■		405
M117	M116 terugzetten			■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken		■		357
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)		■		355
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen		■		406
M127	M126 terugzetten			■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem		■		349
M138	Keuze van zwenkassen		■		408
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting		■		359
M143	Basisrotatie wissen		■		360
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken		■		360
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten		■		361
M149	M148 terugzetten			■	

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Vergelijking: Technische gegevens

Functie	TNC 320	iTNC 530
Assen	Maximaal 6	Maximaal 18
Invoerfijnheid en afleesstap:		
■ Lineaire assen	■ 0,1µm	■ 0,1 µm
■ Rotatie-assen	■ 0,001°	■ 0,0001°
Weergave	Plat TFT-kleurenbeeldscherm, 15,1 inch	Plat TFT-beeldscherm 19 inch of plat TFT-beeldscherm 15,1 inch
Opslagmedium voor NC-, PLC-programma's en systeembestanden	CompactFlash-geheugenkaart	Harde schijf of Solid State Disk SSDR
Programmageheugen voor NC-programma's	2 GByte	> 21 GByte
Regelverwerkingstijd	6 ms	0.5 ms
Besturingssysteem HeROS	Ja	Ja
Interpolatie:		
■ Rechte	■ 5 assen	■ 5 assen
■ Cirkel	■ 3 assen	■ 3 assen
■ Schroeflijn	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nee	■ Ja met optie #9
Hardware	Compact in bedieningspaneel	Modulair in schakelkast

Vergelijking: Data-interfaces

Functie	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Seriële interface RS-232-C	X	X
Seriële interface RS-422	-	X
USB-interface	X	X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Vergelijking: Toebehoren

Functie	TNC 320	iTNC 530
Elektronische handwielen		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Tastsystemen		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industrie-pc **IPC 61xx**	–	X

Vergelijking: pc-software

Functie	TNC 320	iTNC 530
Software programmeerplaats	Beschikbaar	Beschikbaar
TNCremoNT voor de data-overdracht met **TNCbackup** voor gegevensbeveiliging	Beschikbaar	Beschikbaar
TNCremoPlus data-overdrachtsoftware met Live Screen	Beschikbaar	Beschikbaar
RemoTools SDK 1.2: Functiebibliotheek voor de ontwikkeling van eigen toepassingen voor de communicatie met HEIDENHAIN-besturingen	Beperkt beschikbaar	Beschikbaar
virtualTNC: Besturingscomponent voor virtuele machines	Niet beschikbaar	Beschikbaar
ConfigDesign: software voor de configuratie van de besturing	Beschikbaar	Niet beschikbaar
TeleService: software voor telediagnose en onderhoud	Beschikbaar	Beschikbaar

Vergelijking: Machinespecifieke functies

Functie	TNC 320	iTNC 530
Verplaatsingsbereik omschakelen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Centrale aandrijving (1 motor voor meerdere machine-assen)	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
C-as-bediening (spilmotor drijft rondas aan)	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Automatische freeskopwisseling	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Ondersteuning van hoekkoppen	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Gereedschapsidentificatie Balluf	Functie beschikbaar (met python)	Functie beschikbaar
Beheer van meerdere gereedschapsmagazijnen	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
Uitgebreid gereedschapsbeheer via Python	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar

Vergelijking: gebruikersfuncties

Functie	TNC 320	iTNC 530
Programma-invoer		
■ In de HEIDENHAIN-klaartekstdialoog	■ X	■ X
■ In DIN/ISO	■ X	■ X
■ Met smarT.NC	■ –	■ X
■ Met ASCII-editor	■ X, direct bewerkbaar	■ X, na conversie bewerkbaar
Positie-aanduidingen		
■ Nominale positie voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten	■ X	■ X
■ Nominale positie voor rechten en cirkels in poolcoördinaten	■ X	■ X
■ Maatgegevens absoluut of incrementeel	■ X	■ X
■ Weergave en invoer in mm of inch	■ X	■ X
■ Laatste gereedschapspositie als pool vastleggen (lege CC-regel)	■ X (foutmelding wanneer poolovername niet eenduidig is)	■ X
■ Vlaknormaalvectoren (**LN**)	■ –	■ X
■ Splineregels (**SPL**)	■ –	■ X, met optie #9

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Gereedschapscorrectie		
■ In het bewerkingsvlak en gereedschapslengte	■ X	■ X
■ Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen	■ X	■ X
■ Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie	■ –	■ X, met optie #9
Gereedschapstabel		
■ Gereedschapsgegevens centraal opslaan	■ X	■ X
■ Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen	■ X	■ X
■ Gereedschapstypen flexibel beheren	■ X	■ –
■ Gefilterde weergave van selecteerbare gereedschappen	■ X	■ –
■ Sorteerfunctie	■ X	■ –
■ Kolomnaam	■ Gedeeltelijk met _	■ Gedeeltelijk met **-**
■ Kopieerfunctie: doelbewust overschrijven van gereedschapsgegevens	■ X	■ X
■ Invoerschermweergave	■ Omschakelen via toets voor beeldschermindeling	■ Omschakeling met softkey
■ Uitwisseling van de gereedschapstabel tussen TNC 320 en iTNC 530	■ X	■ Niet mogelijk
Tastsysteemtabel voor het beheer van verschillende 3D-tastsystemen	X	–
Bestand GS-gebruik maken, beschikbaarheid controleren	X	X
Berekening van snijgegevens: Automatische berekening van spiltoerental en aanzet	Eenvoudige snijgegevenscalculator	Op basis van vastgelegde technologietabellen
Willekeurige tabellen definiëren	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies ■ Via config.gegevens definieerbaar ■ Tabelnamen moeten met een letter beginnen ■ Lezen en schrijven via SQL-functies	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies

Functie	TNC 320	iTNC 530
Constante baansnelheid gerelateerd aan de middelpuntsbaan of aan de snijkant van het gereedschap	X	X
Parallelbedrijf: programma maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd	X	X
Programmeren van niet-gestuurde rotatie-assen	X	X
Bewerkingsvlak zwenken (cyclus 19, PLANE-functie)	X, optie #8	X, optie #8
Rondtafelbewerking:		
■ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder		
■ Cilindermantel (cyclus 27)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel sleuf (cyclus 28)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel dam (cyclus 29)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Cilindermantel buitencontour (cyclus 39)	■ X, optie #8	■ X, optie #8
■ Aanzet in mm/min of omw/min	■ X, optie #8	■ X, optie #8
Verplaatsen in richting van gereedschapsas		
■ Handbediening (3D-ROT-menu)	■ X	■ X, FCL2-functie
■ Tijdens programma-onderbreking	■ X	■ X
■ Met handwiel-override	■ X	■ X, optie #44
Contour benaderen en verlaten via een rechte of cirkel	X	X
Aanzetgegevens:		
■ **F** (mm/min), ijlgang **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (aanzet per omwenteling (mm/omw)	■ X	■ X
■ **FZ** (tandaanzet)	■ X	■ X
■ **FT** (tijd in seconden voor baan)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (bij actieve ijlgangpotentiometer: tijd in seconden voor baan)	■ –	■ X
Vrije contourprogrammering FK		
■ Werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering programmeren	■ X	■ X
■ Conversie FK-programma naar klaartekstdialoog	■ –	■ X
Programmasprongen:		
■ Maximale aantal labelnummers	■ 9999	■ 1000
■ Subprogramma's	■ X	■ X
■ Nesting-diepte bij subprogramma's	■ 20	■ 6
■ Herhalingen van programmadelen	■ X	■ X
■ Willekeurig programma als subprogramma	■ X	■ X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
■ mathematische standaardfuncties	■ X	■ X
■ Formule-invoer	■ X	■ X
■ Stringbewerking	■ X	■ X
■ Lokale Q-parameters **QL**	■ X	■ X
■ Remanente Q-parameters **QR**	■ X	■ X
■ Parameters wijzigen bij programma-onderbreking	■ X	■ X
■ FN15:PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28: TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Met **FN16** bestand extern opslaan	■ X	■ X
■ **FN16**-formatteringen: linkslijnend, rechtslijnend, stringlengten	■ X	■ X
■ Met **FN16** in LOG-bestand opslaan	■ X	■ –
■ Parameterinhoud weergeven in de additionele statusweergave	■ X	■ –
■ Parameterinhoud weergeven bij het programmeren (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-functies voor het lezen en schrijven van tabellen	■ X	■ –

Functie	TNC 320	iTNC 530
Grafische ondersteuning		
■ Grafische programmeerweergave 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-functie	■ –	■ X
■ Rasterlijnen als achtergrond weergeven	■ X	■ –
■ 3D-lijngrafiek	■ X	■ X
■ Grafische testweergave (bovenaanzicht, weergave in 3 vlakken, 3D-weergave)	■ X	■ X
■ Weergave met hoge resolutie	■ X	■ X
■ Gereedschap weergeven	■ X	■ X
■ Simulatiesnelheid instellen	■ X	■ X
■ Coördinaten bij snijlijn 3 niveaus	■ –	■ X
■ Uitgebreide zoomfuncties (muisbediening)	■ X	■ X
■ Kader voor onbewerkt werkstuk weergeven	■ X	■ X
■ Weergave dieptewaarde in bovenaanzicht bij mouseover	■ –	■ X
■ Programmatest doelbewust stoppen (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Rekening houden met gereedschapswissel-macro	■ –	■ X
■ Grafische weergave bewerking (bovenaanzicht, weergave in 3 vlakken, 3D-weergave)	■ X	■ X
■ Weergave met hoge resolutie	■ X	■ X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Nulpunttabellen: opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten	X	X
Preset-tabel: referentiepunten beheren	X	X
Palletbeheer		
■ Ondersteuning van palletbestanden	■ –	■ X
■ Gereedschapsgeoriënteerde bewerking	■ –	■ X
■ Pallet-preset-tabel: referentiepunten voor pallets beheren	■ –	■ X
Contour opnieuw benaderen		
■ Met regelsprong	■ X	■ X
■ Na programma-onderbreking	■ X	■ X
Autostart-functie	X	X
Teach-in: actuele posities in een NC-programma overnemen	X	X
Uitgebreid bestandsbeheer		
■ Meerdere directory's en subdirectory's maken	■ X	■ X
■ Sorteerfunctie	■ X	■ X
■ Muisbediening	■ X	■ X
■ Doeldirectory via softkey selecteren	■ X	■ X
Programmeerondersteuning:		
■ Hulpschermen bij cyclusprogrammering	■ X	■ X
■ Bewegende hulpschermen bij selectie **PLANE/PATTERN DEF**-functie	■ –	■ X
■ Hulpschermen bij **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen	■ X	■ X
■ **TNCguide**, op browser gebaseerd helpsysteem	■ X	■ X
■ Contextgevoelige oproep van helpsysteem	■ X	■ X
■ Calculator	■ X (wetenschappelijk)	■ X (standaard)
■ Commentaarregels in het NC-programma	■ X	■ X
■ Structureringsregels in het NC-programma	■ X	■ X
■ Structureringsweergave in de programmatest	■ –	■ X
Dynamische botsingsbewaking DCM:		
■ Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf	■ –	■ X, optie #40
■ Botsingsbewaking tijdens handbediening	■ –	■ X, optie #40
■ Grafische weergave van de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking	■ –	■ X, optie #40
■ Botsingsbewaking bij programmatest	■ –	■ X, optie #40
■ Spanmiddelbewaking	■ –	■ X, optie #40
■ Gereedschapshouderbeheer	■ –	■ X, optie #40

Functie	TNC 320	iTNC 530
CAM-ondersteuning:		
■ Contouren overnemen uit DXF-gegevens	■ X, optie #42	■ X, optie #42
■ Bewerkingsposities overnemen uit DXF-gegevens	■ X, optie #42	■ X, optie #42
■ Offline-filter voor CAM-bestanden	■ –	■ X
■ Stretch-filter	■ X	■ –
MOD-functies:		
■ Gebruikerparameters	■ Config.gegevens	■ Nummerstructuur
■ OEM-helpbestanden met servicefuncties	■ –	■ X
■ Controle van opslagmedium	■ –	■ X
■ Service-packs laden	■ –	■ X
■ Instellen van de systeemtijd	■ X	■ X
■ Assen voor overname van de actuele positie vastleggen	■ –	■ X
■ Grenzen van het verplaatsingsbereik vastleggen	■ X	■ X
■ Externe toegang blokkeren	■ X	■ X
■ Kinematica omschakelen	■ X	■ X
Bewerkingscycli oproepen:		
■ Met **M99** of **M89**	■ X	■ X
■ Met **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Met **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Met **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Speciale functies:		
■ Programma "Achteruit bewerken" maken	■ –	■ X
■ Nulpuntverschuiving via **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptieve aanzetregeling AFC	■ –	■ X, optie #45
■ Cyclusparameters globaal definiëren: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Patroondefinitie via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiëren en afwerken van puntentabellen	■ X	■ X
■ Eenvoudige contourformule **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Functies productie van grote matrijzen:		
■ globale programma-instellingen GS	■ –	■ X, optie #44
■ Uitgebreide **M128**: **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Statusweergaven:		
■ Posities, spiltoerental, aanzet	■ X	■ X
■ Grotere weergave van de digitale uitlezing, handbediening	■ X	■ X
■ Additionele statusweergave, invoerschermweergave	■ X	■ X
■ Weergave van de handwielweg bij bewerking met handwiel-override	■ X	■ X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
■ Uitlezing restweg in gezwenkt systeem	■ –	■ X
■ Dynamische weergave van Q-parameter-inhoud, nummergroepen definieerbaar	■ X	■ –
■ OEM-specifieke additionele statusweergave via Python	■ X	■ X
■ Grafische weergave van resterende runtime	■ –	■ X
Individuele kleurinstellingen van de gebruikersinterface	–	X

Vergelijking: cycli

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
1, Diepboren	X	X
2, Schroefdraad tappen	X	X
3, Sleuffrezen	X	X
4, Kamerfrezen	X	X
5, Rondkamer	X	X
6, Ruimen (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 22)	–	X
7, Nulpuntverschuiving	X	X
8, Spiegelen	X	X
9, Stilstandtijd	X	X
10, Rotatie	X	X
11, Maatfactor	X	X
12, Programma-oproep	X	X
13, Spiloriëntatie	X	X
14, Contourdefinitie	X	X
15, Voorboren (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 21)	–	X
16, Contourfrezen (SL I, aanbevolen: SL II, cyclus 24)	–	X
17, Schroefdraad tappen GS	X	X
18, Schroefdraad snijden	X	X
19, Bewerkingsvlak	X, optie #8	X, optie #8
20, Contourgegevens	X	X
21, Voorboren	X	X
22, Ruimen	X	X
23, Nabewerken diepte	X	X
24, Nabewerken zijkant	X	X
25, Aaneengesloten contour	X	X
26, Maatfactor asspecifiek	X	X
27, Cilindermantel	X, optie #8	X, optie #8
28, Cilindermantel	X, optie #8	X, optie #8
29, Cilindermantel dam	X, optie #8	X, optie #8

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
30, 3D-gegevens afwerken	–	X
32, Tolerantie met HSC-mode en TA	X	X
39, Cilindermantel buitencontour	X, optie #8	X, optie #8
200, Boren	X	X
201, Ruimen	X	X
202, Uitdraaien	X	X
203, Universeelboren	X	X
204, In vrijloop verplaatsen	X	X
205, Universeel-diepboren	X	X
206, schroefdraad tappen met voedingscompensatie	X	X
207, schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie	X	X
208, Boorfrezen	X	X
209, Schr. tappen spaanbr.	X	X
210, Sleuf pendelend	X	X
211, Ronde sleuf	X	X
212, Rechthoekige kamer nabewerken	X	X
213, Rechthoekige tap nabewerken	X	X
214, Rondkamer nabewerken	X	X
215, Ronde tap nabewerken	X	X
220, Puntenpatroon op cirkel	X	X
221, Puntenpatroon lijnen	X	X
225, Graveren	X	X
230, Affrezen	X	X
231, Lineair afvlakken	X	X
232, Vlakfrezen	X	X
233, vlakfrezen nieuw	X	–
240, Centreren	X	X
241, Eenlippig diepboren	X	X
247, Ref.punt vastleggen	X	X
251, Kamer compl.	X	X
252, Rondkamer compl.	X	X
253, Sleuf compl.	X	X
254, Ronde sleuf compl.	X	X
256, Rechthoekige tap compleet	X	X
257, Ronde tap compleet	X	X
262, Schroefdraad frezen	X	X
263, Schroefdraad frezen met verzinken	X	X
264, Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren	X	X
265 Helix-schroefdraad frezen met verzinken	X	X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
267, Buitenschroefdraad frezen	X	X
270, Gegevens aaneengesloten contour voor het instellen van een cyclus 25	X	X
275, wervelfrezen	X	X
276, aaneengesloten contour 3D	–	X
290, interpolatiedraaien	–	X, optie #96

Vergelijking: additionele functies

M	Werking	TNC 320	iTNC 530
M00	Programma STOP/ spil STOP/koelmiddel UIT	X	X
M01	Optionele programma-STOP	X	X
M02	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt.Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/ terugspringen naar regel 1	X	X
M03 M04 M05	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP	X	X
M06	Gereedschapswissel/programma STOP (machine-afhankelijke functie)/spil STOP	X	X
M08 M09	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	X	X
M13 M14	Spil AAN met de klok mee /koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	X	X
M30	Dezelfde functie als M02	X	X
M89	Vrije additionele functie **of** cyclusoproep, modaal actief (machine-afhankelijke functie)	X	X
M90	Constante baansnelheid op de hoeken (bij TNC 320 niet noodzakelijk)	–	X
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	X	X
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	X	X
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	X	X
M97	Contourtrapjes bewerken	X	X
M98	Open contouren volledig bewerken	X	X
M99	Regelgewijze cyclusoproep	X	X
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten	X	X
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)	X	X
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren	– (aanbevolen: cyclus 247)	X
M105 M106	Bewerking met tweede k_V-factor uitvoeren Bewerking met eerste k_V-factor uitvoeren	–	X
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten	X	X
M109 M110 M111	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten	X	X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

M	Werking	TNC 320	iTNC 530
M112 M113	Contourovergangen tussen willekeurige contourovergangen invoegen M112 terugzetten	– (aanbevolen: cyclus 32)	X
M114 M115	Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen M114 terugzetten	–	X, optie #8
M116 M117	Aanzet bij rondtafels in mm/min M116 terugzetten	X, optie #8	X, optie #8
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	X	X
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Contourfilter	– (mogelijk via gebruikerparameters)	X
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten	X	X
M128 M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van de zwenkassen handhaven (TCPM) M128 terugzetten	–	X, optie #9
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem	X	X
M134 M135	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële overgangen bij positioneringen met rondassen M134 terugzetten	–	X
M136 M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten	X	X
M138	Keuze van zwenkassen	X	X
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	X	X
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken	X	X
M142	Modale programma-informatie wissen	–	X
M143	Basisrotatie wissen	X	X
M148 M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten M148 terugzetten	X	X
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken	– (via FN 17 mogelijk)	X
M197	Hoeken afronden	X	–
M200 -M204	Lasersnijfuncties	–	X

Vergelijking: Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
Tastsysteemtabel voor het beheer van 3D-tastsystemen	X	–
Actieve lengte kalibreren	X	X
Actieve radius kalibreren	X	X
Basisrotatie via een rechte bepalen	X	X
Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	X	X
Hoek als referentiepunt vastleggen	X	X
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	X	X
Middenas als referentiepunt vastleggen	X	X
Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen	X	X
Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen	X	X
Cirkelmiddelpunt via drie boringen/ronde tappen vastleggen	X	X
Ondersteuning van mechanische tastsystemen door handmatige overname van de actuele positie	Met softkey	Met hardkey
Meetwaarden naar preset-tabel schrijven	X	X
Meetwaarden naar nulpunttabel schrijven	X	X

Vergelijking: tastcycli voor automatische werkstukcontrole

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
0, Referentievlak	X	X
1, Referentiepunt, polair	X	X
2, TS kalibreren	–	X
3, Meten	X	X
4, Meten 3D	X	X
9, TS kalibreren lengte	–	X
30, TT kalibreren	X	X
31, Gereedschapslengte meten	X	X
32, Gereedschapsradius meten	X	X
33, Gereedschapslengte en -radius meten	X	X
400, Basisrotatie	X	X
401, Basisrotatie via twee boringen	X	X
402, Basisrotatie via twee tappen	X	X
403, Basisrotatie via rotatie-as compenseren	X	X
404, Basisrotatie instellen	X	X
405, Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten	X	X
408, Referentiepunt midden sleuf	X	X
409, Referentiepunt midden dam	X	X

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Cyclus	TNC 320	iTNC 530
410, Referentiepunt rechthoek binnen	X	X
411, Referentiepunt rechthoek buiten	X	X
412, Referentiepunt cirkel binnen	X	X
413, Referentiepunt cirkel buiten	X	X
414, Referentiepunt hoek buiten	X	X
415, Referentiepunt hoek binnen	X	X
416, Referentiepunt cirkelmiddelpunt	X	X
417, Referentiepunt tastsysteemas	X	X
418, Referentiepunt midden van 4 boringen	X	X
419, Referentiepunt afzonderlijke as	X	X
420, Hoek meten	X	X
421, Boring meten	X	X
422, Cirkel buiten meten	X	X
423, Rechthoek binnen meten	X	X
424, Rechthoek buiten meten	X	X
425, Breedte binnen meten	X	X
426, Dam buiten meten	X	X
427, Uitdraaien	X	X
430, Gatencirkel meten	X	X
431, Vlak meten	X	X
440, Asverplaatsing meten	–	X
441, Snel tasten (bij TNC 320 gedeeltelijk via tastsysteemtabel mogelijk)	–	X
450, Kinematica opslaan	–	X, optie #48
451, Kinematica opmeten	–	X, optie #48
452, Preset-compensatie	–	X, optie #48
460, TS kalibreren aan kogel	X	X
461, TS lengte kalibreren	X	X
462, Kalibreren in ring	X	X
463, Kalibreren aan tap	X	X
480, TT kalibreren	X	X
481, Gereedschapslengte meten/controleren	X	X
482, Gereedschapsradius meten/controleren	X	X
483, Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	X	X
484, Infrarood-TT kalibreren	X	X

Vergelijking: verschillen bij het programmeren

Functie	TNC 320	iTNC 530
Verandering van werkstand terwijl een regel wordt bewerkt	Toegestaan	Toegestaan
Bestandshandling:		
■ Functie **Bestand opslaan**	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Functie **Bestand opslaan als**	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Wijz. niet accept.	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
Bestandsbeheer:		
■ Muisbediening	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Sorteerfunctie	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Invoer van namen	■ Opent apart venster **Bestand selecteren**	■ Synchroniseert cursor
■ Ondersteuning van sneltoetsen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Favorietenbeheer	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Kolomweergave configureren	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Rangschikking van softkeys	■ Enigszins verschillend	■ Enigszins verschillend
Functie Regel verbergen	Beschikbaar	Beschikbaar
Gereedschap uit tabel selecteren	Selectie gebeurt via split-screen-menu	Selectie gebeurt in een apart venster
Programmeren van speciale functies via de toets **SPEC FCT**	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als submenu geopend. Verlaten van het submenu: toets **SPEC FCT** opnieuw indrukken, TNC geeft de laatst geactiveerde balk weer aan	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als laatste balk toegevoegd. Verlaten van het menu: toets **SPEC FCT** opnieuw indrukken, TNC geeft de laatst geactiveerde balk weer aan
Programmeren van bewegingen voor het benaderen en verlaten via de toets **APPR DEP**	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als submenu geopend. Verlaten van het submenu: toets **APPR DEP** opnieuw indrukken, TNC geeft de laatst geactiveerde balk weer aan	Softkeybalk wordt bij bediening van de toets als laatste balk toegevoegd. Verlaten van het menu: toets **APPR DEP** opnieuw indrukken, TNC geeft de laatst geactiveerde balk weer aan
Bedienen van de hardkey **END** bij actieve menu's **CYCLE DEF** en **TOUCH PROBE**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op	Beëindigt het desbetreffende menu
Oproep van het bestandsbeheer bij actieve menu's **CYCLE DEF** en **TOUCH PROBE**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Desbetreffende softkeybalk blijft geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd	Foutmelding **Toets zonder functie**
Oproep van het bestandsbeheer bij actieve menu's **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** en **APPR/DEP**	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Desbetreffende softkeybalk blijft geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd	Beëindigt bewerking en roept het bestandsbeheer op.Basis-softkeybalk wordt geselecteerd als bestandsbeheer wordt beëindigd

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Nulpunttabel:		
■ Sorteerfunctie volgens waarden binnen één as	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Tabel terugzetten	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Verbergen van niet-beschikbare assen	■ Beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Omschakeling van het aanzicht lijst/invoerscherm	■ Omschakeling via toets Split Screen	■ Omschakeling via toggle-softkey
■ Afzonderlijke regel invoegen	■ Overal toegestaan, hernummering na opvragen mogelijk. Lege regel wordt ingevoegd, opvullen met 0 handmatig uitvoeren	■ Alleen aan tabeleinde toegestaan. Regel met waarde 0 in alle kolommen wordt ingevoegd
■ Actuele positiewaarden in afzonderlijke as via toets in nulpunttabel overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Actuele positiewaarden in alle actieve assen via toets in nulpunttabel overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Laatste met TS gemeten posities via toets overnemen	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Vrije contourprogrammering FK:		
■ Programmering van parallelle assen	■ Neutraal met X/Y-coördinaten, omschakeling met **FUNCTION PARAXMODE**	■ Machine-afhankelijk met beschikbare parallelle assen
■ Automatisch corrigeren van gegevens met verwijzing	■ Gegevens met verwijzing in contour-subprogramma's worden niet automatisch gecorrigeerd	■ Alle gegevens met verwijzing worden automatisch gecorrigeerd

Functie	TNC 320	iTNC 530
Handling bij foutmeldingen:		
■ Hulp bij foutmeldingen	■ Oproep via toets **ERR**	■ Oproep via toets **HELP**
■ Verandering van werkstand als menu Help actief is	■ Menu Help wordt bij verandering van werkstand gesloten	■ Verandering van werkstand is niet toegestaan (toets zonder functie)
■ Achtergrondwerkstand selecteren als menu Help actief is	■ Menu Help wordt bij omschakelen met F12 gesloten	■ Menu Help blijft bij omschakelen met F12 geopend
■ Identieke foutmeldingen	■ Worden in een lijst opgenomen	■ Worden slechts eenmaal weergegeven
■ Bevestigen van foutmeldingen	■ Elke foutmelding (ook wanneer deze herhaaldelijk wordt weergegeven) moet worden bevestigd, functie **Alles wissen** beschikbaar	■ Foutmelding slechts eenmaal bevestigen
■ Toegang tot protocolfuncties	■ Logboek en krachtige filterfuncties (fouten, toetsindrukken) beschikbaar	■ Volledig logboek beschikbaar zonder filterfuncties
■ Opslaan van servicebestanden	■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt er geen servicebestand gemaakt	■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt automatisch een servicebestand gemaakt

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Zoekfunctie:		
■ Lijst van laatst gezochte woorden	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Elementen van de actieve regel weergeven	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
■ Lijst met alle beschikbare NC-regels weergeven	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Zoekfunctie vanuit het gedeelte waarin de cursor zich bevindt, starten met pijltoetsen omhoog/omlaag	Werkt tot maximaal 50000 regels, via config.gegeven instelbaar	Geen beperkingen met betrekking tot programmalengte
Grafische programmeerweergave:		
■ Rasternetweergave op schaal	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Bewerken van contour-subprogramma's in SLII-cycli met **AUTO DRAW ON**	■ Bij foutmeldingen staat de cursor in het hoofdprogramma op de regel **CYCL CALL**	■ Bij foutmeldingen staat de cursor op de regel die de fout veroorzaakt in het contour-subprogramma
■ Verschuiven van het zoomvenster	■ Repeat-functie niet beschikbaar	■ Repeat-functie beschikbaar
Programmeren van nevenassen:		
■ Syntaxis **FUNCTION PARAXCOMP**: gedrag van weergave en verplaatsingen definiëren	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
■ Syntaxis **FUNCTION PARAXMODE**: toewijzing van te verplaatsen parallelle assen definiëren	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar
Programmeren van fabrikantencycli		
■ Toegang tot tabelgegevens	■ Via **SQL**-commando's en via **FN17**-/**FN18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies	■ Via **FN17**-/**FN18**- of **TABREAD**-**TABWRITE**-functies
■ Toegang tot machineparameters	■ Via **CFGREAD**-functie	■ Via **FN18**-functies
■ Maken van interactieve cycli met **CYCLE QUERY**, bijv. tastcycli bij handbediening	■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar

Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit

Functie	TNC 320	iTNC 530
Test tot aan regel N	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Binnenkomst met toets **GOTO**	Functie alleen mogelijk wanneer de softkey **START AFZ. STAP** nog niet is bediend	Functie ook na **START AFZ. STAP** mogelijk
Berekening van de bewerkingstijd	Bij elke herhaling van de simulatie door softkey START wordt de bewerkingstijd opgeteld	Bij elke herhaling van de simulatie door softkey START begint de tijdberekening bij 0
Regel voor regel	Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing bij elk punt	Puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** behandelt de besturing als een regel

Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening

Functie	TNC 320	iTNC 530
Rangschikking van de softkeybalken en softkeys op de balken	Rangschikking van de softkeybalken en de softkeys verschilt afhankelijk van de actieve beeldschermindeling.	
Zoomfunctie	Elk snijvlak via afzonderlijke softkey selecteerbaar	Snijvlak via drie toggle-softkeys selecteerbaar
Machinespecifieke additionele M-functies	Leiden tot foutmeldingen wanneer niet in de PLC geïntegreerd	Worden bij programmatest genegeerd
Gereedschapstabel weergeven/bewerken	Functie beschikbaar via softkey	Functie niet beschikbaar
3D-aanzicht: Werkstuk transparant weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
3D-aanzicht: gereedschap transparant weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
3D-aanzicht: gereedschapsbanen weergeven	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar
Modelkwaliteit instelbaar	Beschikbaar	Functie niet beschikbaar

Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit

Functie	TNC 320	iTNC 530
Functie Stapmaat	Een stapmaat kan afzonderlijk voor lineaire assen en rotatie-assen worden gedefinieerd.	Een stapmaat geldt voor lineaire assen en rotatie-assen samen.

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Preset-tabel	Basistransformatie (translatie en rotatie) van het machinetafelsysteem naar het werkstuksysteem via de kolommen **X**, **Y** en **Z**, alsmede ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB** en **SPC**. Bovendien kunnen via de kolommen **X_OFFS** t/m **W_OFFS** as-offsets voor elke afzonderlijke as worden gedefinieerd. De functie hiervan kan worden geconfigureerd.	Basistransformatie (translatie en rotatie) van het machinetafelsysteem naar het werkstuksysteem via de kolommen **X**, **Y** en **Z**, alsmede een basisrotatie **ROT** in het bewerkingsvlak (rotatie). Bovendien kunnen via de kolommen **A** t/m **W** referentiepunten in rotatie- en parallelle assen worden gedefinieerd.
Instelling bij vaststellen preset	Het vaststellen van een preset binnen een rotatie-as werkt op dezelfde wijze als bij een as-offset. Deze offset werkt ook bij kinematicaberekeningen en bij het zwenken van het bewerkingsvlak. Met de machineparameter **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** wordt vastgelegd of de as-offset na het instellen van de nul intern verrekend moet worden of niet. Onafhankelijk hiervan heeft een as-offset altijd de volgende effecten: ■ Een as-offset beïnvloedt altijd de weergave van de nominale positie van de desbetreffende as (as-offset wordt van de actuele aswaarde afgetrokken). ■ Wanneer een rotatie-ascoördinaat in een rechteregel wordt geprogrammeerd, dan wordt de as-offset bij de geprogrammeerde coördinaat opgeteld	Via machineparameters gedefinieerde as-offsets binnen rotatie-assen hebben geen invloed op de asposities die binnen een functie Vlak zwenken zijn gedefinieerd. Met MP7500 bit 3 wordt vastgelegd of rekening wordt gehouden met de actuele rotatie-aspositie gerelateerd aan het machinenulpunt, of dat wordt uitgegaan van een 0°-positie van de eerste rotatie-as (in de regel de C-as).
Handling preset-tabel:		
■ Preset-tabel afhankelijk van het verplaatsingsbereik	■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar
Aanzetbegrenzing definiëren	Aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen afzonderlijk definieerbaar	Slechts één aanzetbegrenzing voor lineaire assen en rotatie-assen definieerbaar

Vergelijking: verschillen handbediening, bediening

Functie	TNC 320	iTNC 530
Positiewaarden van mechanische tasters overnemen	Actuele positie via softkey overnemen	Actuele positie via hardkey overnemen
Verlaten van het menu Tastfuncties	Alleen via softkey **ENDE** mogelijk	Via softkey **ENDE** en via hardkey **END** mogelijk

Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening

Functie	TNC 320	iTNC 530
Rangschikking van de softkeybalken en softkeys op de balken	Rangschikking van de softkeybalken en de softkeys verschilt afhankelijk van de actieve beeldschermindeling.	
Verandering van werkstand nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand Regel voor regel is onderbroken en met **INTERNE STOP** is beëindigd	Bij terugschakeling naar de werkstand Afwerken: foutmelding **Actuele regel niet geselecteerd**. Selectie onderbrekingsplaats moet met regelsprong gebeuren	Verandering van werkstand toegestaan, modale informatie wordt opgeslagen, bewerking kan direct via NC-start worden voortgezet
Activering van FK-reeksen met **GOTO**, nadat vóór een verandering van werkstand tot daar is afgewerkt	Foutmelding **FK-programmering: niet-gedefinieerde startpositie**	Activering toegestaan
Binnenkomst met **GOTO** in **PGM-afloop regel v.regel**	Functie alleen mogelijk zolang het NC-programma nog niet is gestart of nadat op de softkey **INTERNE STOP** is gedrukt**INTERNE STOP**	Functie ook mogelijk nadat het NC-programma is gestart
Regelsprong:		
■ Instelling na terugzetten van de machinestatus	■ Menu voor opnieuw benaderen moet via softkey **POSITIE BENADEREN** worden geselecteerd	■ Menu voor opnieuw benaderen wordt automatisch geselecteerd
■ Beëindigen van de positionering bij opnieuw activeren	■ Positioneerstand moet na het bereiken van de positie via softkey **POSITIE BENADEREN** worden beëindigd	■ Positioneerstand wordt na het bereiken van de positie automatisch beëindigd
■ Omschakelen van de beeldschermindeling bij opnieuw activeren	■ Alleen mogelijk als positie voor opnieuw activeren reeds is benaderd	■ In alle bedrijfstoestanden mogelijk
Foutmeldingen	Foutmeldingen blijven ook na het corrigeren van fouten aanwezig en moeten afzonderlijk worden bevestigd	Foutmeldingen worden na het corrigeren van fouten deels automatisch bevestigd
Puntenpatroon in afzonderlijke regel	Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt	Puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** behandelt de besturing als een regel

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen

Let op, verplaatsingen controleren!

NC-programma's die op oudere TNC-besturingen zijn gemaakt, kunnen op een TNC 320 leiden tot andere verplaatsingen of tot foutmeldingen!

Programma's altijd met de nodige zorgvuldigheid en voorzichtig starten!

Hieronder vindt u een lijst met bekende verschillen. De lijst is niet volledig!

Functie	TNC 320	iTNC 530
Verplaatsen met handwiel-override met M118	Werkt in het actieve coördinatensysteem, d.w.z. zo nodig geroteerd of gezwenkt, of in het machinevaste coördinatensysteem, afhankelijk van de instelling in het 3D-ROT-menu van de handbediening	Werkt in het machinevaste coördinatensysteem
Benaderen/verlaten met **APPR/DEP**, **R0** actief, elementvlak niet gelijk aan bewerkingsvlak	Indien mogelijk worden de regels in het gedefinieerde **elementvlak** verplaatst, foutmelding bij **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Indien mogelijk worden de regels in het gedefinieerde **bewerkingsvlak** verplaatst, foutmelding bij **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Scalering van bewegingen voor benaderen/verlaten (**APPR/DEP/RND**)	Asspecifieke maatfactor toegestaan, radius wordt niet gescaleerd	Foutmelding
Benaderen/verlaten met **APPR/DEP**	Foutmelding wanneer bij **APPR/DEP LN** of **APPR/DEP CT** een **R0** is geprogrammeerd	Aanname van een GS-radius van 0 en correctierichting **RR**
Benaderen/verlaten met **APPR/DEP**, wanneer contourelementen met lengte 0 zijn gedefinieerd	Contourelementen met lengte 0 worden genegeerd. De bewegingen voor het benaderen en verlaten worden telkens voor het eerste resp. laatste contourelement berekend	Er wordt een foutmelding weergegeven wanneer na de **APPR**-regel een contourelement met lengte 0 (ten opzichte van het in de APPR-regel geprogrammeerde contourpunt) is geprogrammeerd. Bij een contourelement met lengte 0 vóór een **DEP**-regel geeft de iTNC geen storing weer, maar wordt de vrijzetbeweging met het laatst geldige contourelement berekend

Functie	TNC 320	iTNC 530
Werking van Q-parameters	**Q60** t/m **Q99** (resp. **QS60** t/m **QS99**) werken in principe altijd lokaal.	**Q60** t/m **Q99** (resp. **QS60** t/m **QS99**) werken afhankelijk van MP7251 in geconverteerde cyclusprogramma's (.cyc) lokaal of globaal. Geneste oproepen kunnen tot problemen leiden
Automatisch opheffen van de gereedschapsradiuscorrectie	■ Regel met **R0** ■ **DEP**-regel ■ **END PGM**	■ Regel met **R0** ■ **DEP**-regel ■ **PGM CALL** ■ Programmering cyclus 10 **ROTATIE** ■ Programmaselectie
NC-regels met **M91**	Geen verrekening van de gereedschapsradiuscorrectie	Verrekening van de gereedschapsradiuscorrectie
Gereedschapsvormcorrectie	Gereedschapsvormcorrectie wordt niet ondersteund, omdat deze vorm van programmering uitsluitend wordt beschouwd als aswaardeprogrammering, en er in principe vanuit gegaan moet worden dat de assen geen rechthoekig coördinatensysteem vormen	Gereedschapsvormcorrectie wordt ondersteund
Regelsprong in puntentabellen	Gereedschap wordt boven de volgende te bewerken positie gepositioneerd	Gereedschap wordt boven de laatste volledig bewerkte positie gepositioneerd
Lege **CC**-regel (poolovername uit laatste gereedschapspositie) in het NC-programma	Laatste positioneerregel in het bewerkingsvlak moet beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten	Laatste positioneerregel in het bewerkingsvlak hoeft niet verplicht beide coördinaten van het bewerkingsvlak te bevatten Kan bij **RND**- of **CHF**-regels problemen opleveren
Asspecifiek gescaleerde **RND**-regel	**RND**-regel wordt gescaleerd, resultaat is een ellips	Foutmelding wordt weergegeven
Reactie wanneer vóór of achter een **RND**- of **CHF**-regel een contourelement met lengte 0 is gedefinieerd	Foutmelding wordt weergegeven	Foutmelding wordt weergegeven wanneer contourelement met lengte 0 zich vóór de **RND**- of **CHF**-regel bevindt Contourelement met lengte 0 wordt genegeerd wanneer contourelement met lengte 0 zich achter de **RND**- of **CHF**-regel bevindt

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
Programmeren van cirkels met poolcoördinaten	De incrementele rotatiehoek **IPA** en de rotatierichting **DR** moeten hetzelfde voorteken hebben. Als dit niet het geval is, wordt een foutmelding weergegeven	Het voorteken van de rotatierichting wordt gebruikt wanneer **DR** en **IPA** met verschillende voortekens zijn gedefinieerd
Gereedschapsradiuscorrectie op cirkelboog resp. helix met openingshoek = 0	De overgang tussen de aangrenzende elementen van de boog/helix wordt tot stand gebracht. Bovendien wordt de gereedschapsasverplaatsing onmiddellijk vóór deze overgang uitgevoerd. Als het element het eerste resp. laatste te corrigeren element is, wordt het volgende resp. vorige element behandeld zoals het eerste resp. laatste te corrigeren element	De equidistante van de boog/helix wordt gebruikt voor de constructie van de gereedschapsbaan
Verrekening van de gereedschapslengte in de digitale uitlezing	In de digitale uitlezing worden de waarden **L** en **DL** uit de gereedschapstabel en de waarde **DL** uit de **TOOL CALL** verrekend	In de digitale uitlezing worden de waarden **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend
Verplaatsing in de ruimtelijke cirkel	Foutmelding wordt weergegeven	Geen beperking
SLII-cycli 20 t/m 24:		
■ Aantal definieerbare contourelementen	■ Maximaal 16384 regels in maximaal 12 deelcontouren	■ Maximaal 8192 contourelementen in maximaal 12 deelcontouren, geen beperking voor wat betreft deelcontour
■ Bewerkingsvlak vastleggen	■ Gereedschapsas in **TOOL CALL**-regel bepaalt het bewerkingsvlak	■ Assen van de eerste verplaatsingsregel in de eerste deelcontour bepalen het bewerkingsvlak
■ Positie aan het einde van een SL-cyclus	■ Configureerbaar via parameter **posAfterContPocket** of de eindpositie boven de laatst geprogrammeerde positie of alleen naar een veilige hoogte wordt verplaatst	■ Configureerbaar via MP7420 of de eindpositie boven de laatst geprogrammeerde positie of alleen naar een veilige hoogte wordt verplaatst

Functie	TNC 320	iTNC 530
SLII-cycli 20 t/m 24:		
■ Instelling bij eilanden die niet in kamers zijn opgenomen	■ Kunnen met complexe contourformule niet worden gedefinieerd	■ Kunnen met complexe contourformule beperkt worden gedefinieerd
■ Hoeveelheidsbewerkingen bij SL-cycli met complexe contourformules	■ Echte hoeveelheidsbewerkingen uitvoerbaar	■ Echte hoeveelheidsbewerkingen slechts beperkt uitvoerbaar
■ Radiuscorrectie actief bij **CYCL CALL**	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Radiuscorrectie wordt opgeheven, programma wordt uitgevoerd
■ Asparallelle verplaatsingsregels in het contour-subprogramma	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Programma wordt uitgevoerd
■ Additionele functies **M** in het contour-subprogramma	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ M-functies worden genegeerd
■ **M110** (aanzetreductie binnenhoek)	■ Functie werkt niet binnen de SL-cycli	■ Functie werkt ook binnen de SL-cycli
Cilindermantelbewerking algemeen:		
■ Contourbeschrijving	■ Neutraal met X/Y-coördinaten	■ Machine-afhankelijk met fysiek aanwezige rotatie-assen
■ Verspringingsdefinitie op de cilindermantel	■ Neutraal via nulpuntverschuiving in X/Y	■ Machine-afhankelijke nulpuntverschuiving in rotatie-assen
■ Verspringingsdefinitie via basisrotatie	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ Programmeren van cirkels met C/CC	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ **APPR**-/**DEP**-regels bij contourdefinitie	■ Functie niet beschikbaar	■ Functie beschikbaar
Cilindermantelbewerking met cyclus 28:		
■ Volledig ruimen van de sleuf	■ Functie beschikbaar	■ Functie niet beschikbaar
■ Tolerantie definieerbaar	■ Functie beschikbaar	■ Functie beschikbaar
Cilindermantelbewerking met cyclus 29	Insteken direct op de contour van de dam	Cirkelvormige benaderingsbeweging naar de contour van de dam
Kamer-, tap- en sleufcycli 25x:		
■ Insteekbewegingen	In grensgebieden (geometrische omstandigheden gereedschap/ contour) worden foutmeldingen geactiveerd wanneer insteekbewegingen tot onzinnige/ kritische instellingen leiden	In grensgebieden (geometrische omstandigheden gereedschap/ contour) wordt zo nodig loodrecht ingestoken

17.5 Vergelijking van de functies van de TNC 320 en de iTNC 530

Functie	TNC 320	iTNC 530
PLANE-functie:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** niet gedefinieerd	■ Geconfigureerde instelling wordt gebruikt	■ **COORD ROT** wordt gebruikt
■ Machine is op ashoek geconfigureerd	■ Alle **PLANE**-functies kunnen worden gebruikt	■ Alleen **PLANE AXIAL** wordt uitgevoerd
■ Programmering van een incrementele ruimtelijke hoek volgens **PLANE AXIAL**	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Incrementele ruimtelijke hoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd
■ Programmering van een incrementele ashoek volgens **PLANE SPATIAL**, wanneer machine op ruimtelijke hoek is geconfigureerd	■ Foutmelding wordt weergegeven	■ Incrementele ashoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd
■ Programmering van **PLANE**-functies bij actieve cyclus 8 **SPIEGELEN**	■ Foutmelding wordt weergegeven ■ **PLANE AXIAL** mogelijk	■ Functie met alle **PLANE**-functies beschikbaar
Speciale functies voor cyclusprogrammering:		
■ FN17	■ Functie beschikbaar, verschillen in details	■ Functie beschikbaar, verschillen in details
■ FN18	■ Functie beschikbaar, verschillen in details	■ Functie beschikbaar, verschillen in details
Verrekening van de gereedschapslengte in de digitale uitlezing	In de digitale uitlezing worden gereedschapslengte **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend, uit de **TOOL CALL** afhankelijk van machineparameter **progToolCallDL**	In de digitale uitlezing worden gereedschapslengte **L** en **DL** uit de gereedschapstabel verrekend

Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf

Functie	TNC 320	iTNC 530
Afwerken van samenhangende reeksen	Functie gedeeltelijk beschikbaar	Functie beschikbaar
Opslaan van modaal actieve functies	Functie gedeeltelijk beschikbaar	Functie beschikbaar

Vergelijking: verschillen bij de programmeerplaats

Functie	TNC 320	iTNC 530
Demoversie	Programma's met meer dan 100 NC-regels kunnen niet worden geselecteerd, foutmelding wordt weergegeven.	Programma's kunnen worden geselecteerd, er worden maximaal 100 NC-regels weergegeven, verdere regels worden voor de weergave afgebroken
Demoversie	Als door nesting met PGM CALL meer dan 100 NC-regels bereikt, toont de grafische testweergave geen beeld, er wordt geen foutmelding weergegeven.	Geneste programma's kunnen worden gesimuleerd.
Kopiëren van NC-programma's	Kopiëren met Windows Verkenner naar en van directory **TNC:** mogelijk.	Kopiëren moet via TNCremo of bestandsbeheer van de programmeerplaats gebeuren.
Horizontale softkeybalk omschakelen	Wanneer u klikt op de balk, wordt één balk naar rechts, resp. één balk naar links geschakeld	Wanneer op een willekeurige balk wordt geklikt, wordt deze geactiveerd

17.6 Functie-overzicht DIN/ISO

Functie-overzicht DIN/ISO TNC 320

M-functies	
M00 M01 M02	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT Optionele programma-STOP Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1
M03 M04 M05	spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP
M06	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP
M08 M09	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN
M30	Dezelfde functie als M02
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)
M99	Regelgewijze cyclusoproep
M91 M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°
M97 M98	Contourtrapjes bewerken Open contouren volledig bewerken
M109 M110 M111	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten
M116 M117	Aanzet bij hoekassen in mm/min M116 terugzetten
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten
M128 M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) M128 terugzetten
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken
M143	Basisrotatie wissen
M148 M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten M148 terugzetten

G-functies

Gereedschapsverplaatsingen	
G00	Rechte-interpolatie, cartesiaans, in ijlgang
G01	Rechte-interpolatie, cartesiaans
G02	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, met de klok mee
G03	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tegen de klok in
G05	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, zonder opgave rotatierichting
G06	Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tangentiële contouraansluiting
G07*	Asparallelle positioneerregel
G10	Rechte-interpolatie, polair, in ijlgang
G11	Rechte-interpolatie, polair
G12	Cirkelinterpolatie, polair, met de klok mee
G13	Cirkelinterpolatie, polair, tegen de klok in
G15	Cirkelinterpolatie, polair, zonder opgave rotatierichting
G16	Cirkelinterpolatie, polair, tangentiële contouraansluiting
Afkanting/afronding/contour benaderen resp. verlaten	
G24*	Afkantingen met afkantingslengte R
G25*	Hoeken afronden met radius R
G26*	Voorzichtig (tangentieel) benaderen van een contour met radius R
G27*	Voorzichtig (tangentieel) verlaten van een contour met radius R
Gereedschapsdefinitie	
G99*	Met gereedschapsnummer T, lengte L, radius R
Gereedschapsradiuscorrectie	
G40	Geen gereedschapsradiuscorrectie
G41	Gereedschapsbaancorrectie, links van de contour
G42	Gereedschapsbaancorrectie, rechts van de contour
G43	Asparallelle correctie voor G07, verlenging
G44	Asparallelle correctie voor G07, verkorting
Definitie van onbewerkt werkstuk voor grafische weergave	
G30	(G17/G18/G19) Minimale punt
G31	(G90/G91) Maximale punt
Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad	
G240	Centreren
G200	Boren
G201	Ruimen
G202	Uitdraaien
G203	Universeelboren
G204	In vrijloop verplaatsen
G205	Universeel-diepboren
G206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie
G207	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie
G208	Boorfrezen
G209	Schroefdraad tappen met spaanbreken
G241	Eenlippig diepboren

17.6 Functie-overzicht DIN/ISO

G-functies

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad	
G262	Schroefdraad frezen
G263	Schroefdraad frezen met verzinken
G264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren
G265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken
G267	Buitenschroefdraad frezen
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	
G251	Rechthoekige kamer compleet
G252	Rondkamer compleet
G253	Sleuf compleet
G254	Ronde sleuf compleet
G256	Rechthoekige tap
G257	Ronde tap
Cycli voor het maken van puntenpatronen	
G220	Puntenpatroon op cirkel
G221	Puntenpatroon op lijnen
SL-cycli groep 2	
G37	Contour, definitie van de deelcontour-subprogrammanummers
G120	Contourgegevens vastleggen (geldig voor G121 t/m G124)
G121	Voorboren
G122	Parallel aan de contour ruimen (voorbewerken)
G123	Nabewerken van de diepte
G124	Nabewerken van de zijkanten
G275	Trochoïd. contoursleuf
G125	Aaneengesloten contour (open contour bewerken)
G127	Cilindermantel
G128	Cilindermantel sleuffrezen
Coördinatenomrekeningen	
G53	Nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen
G54	Nulpuntverschuiving in het programma
G28	Spiegelen van de contour
G73	Rotatie van het coördinatensysteem
G72	Maatfactor, contour verkleinen/vergroten
G80	Bewerkingsvlak zwenken
G247	Referentiepunt vastleggen
Cycli voor het affrezen	
G230	Affrezen van vlakke oppervlakken
G231	Affrezen van willekeurig schuine oppervlakken
G232	Vlakfrezen
G233	Vlakfrezen nieuw
*) Regelgewijs actieve functie	
Tastcycli voor het registreren van een scheve ligging	
G400	Basisrotatie via twee punten
G401	Basisrotatie via twee boringen
G402	Basisrotatie via twee tappen
G403	Basisrotatie via een rotatie-as compenseren
G404	Basisrotatie instellen
G405	Scheve ligging compenseren via C-as

G-functies

Tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt	
G408	Referentiepunt midden sleuf
G409	Referentiepunt midden dam
G410	Referentiepunt rechthoek binnen
G411	Referentiepunt rechthoek buiten
G412	Referentiepunt cirkel binnen
G413	Referentiepunt cirkel buiten
G414	Referentiepunt hoek buiten
G415	Referentiepunt hoek binnen
G416	Referentiepunt midden gatencirkel
G417	Referentiepunt in tastsysteemas
G418	Referentiepunt in midden van 4 boringen
G419	Referentiepunt in te selecteren as
Tastcycli voor het opmeten van werkstukken	
G55	Meten willekeurige coördinaten
G420	Meten willekeurige hoeken
G421	Meten boring
G422	Meten ronde tap
G423	Meten rechthoekige kamer
G424	Meten rechthoekige tap
G425	Meten sleuf
G426	Meten dambreedte
G427	Meten willekeurige coördinaten
G430	Meten midden gatencirkel
G431	Meten willekeurig vlak
Tastcycli voor het opmeten van gereedschap	
G480	TT kalibreren
G481	Meten gereedschapslengte
G482	Meten gereedschapsradius
G483	Meten gereedschapslengte en -radius
Speciale cycli	
G04*	Stilstandtijd met F seconden
G36	Spiloriëntatie
G39*	Programma-oproep
G62	Tolerantie-afwijking voor snel contourfrezen
G440	Asverplaatsing meten
G441	Snel tasten
Bewerkingsvlak vastleggen	
G17	Vlak X/Y, gereedschapsas Z
G18	Vlak Z/X, gereedschapsas Y
G19	Vlak Y/Z, gereedschapsas X
G20	Gereedschapsas IV
Maatgegevens	
G90	Maatgegevens absoluut
G91	Maatgegevens incrementeel
Maateenheid	
G70	Maateenheid inch (aan begin van programma vastleggen)
G71	Maateenheid millimeter (aan begin van programma vastleggen)

17.6 Functie-overzicht DIN/ISO

G-functies

Overige G-functies	
G29	Laatste nominale waarde van positie als pool (cirkelmiddelpunt)
G38	Programma-afloop STOP
G51*	Voorselectie van gereedschap (bij centraal gereedschapsgeheugen)
G79*	Cyclusoproep
G98*	Labelnummer instellen

*) Regelgewijs actieve functie

Adressen

%	Programmabegin
%	Programma-oproep
#	Nulpuntnummer met G53
A	Rotatiebeweging om X-as
B	Rotatiebeweging om Y-as
C	Rotatiebeweging om Z-as
D	Q-parameterdefinities
DL	Slijtagecorrectie lengte met T
DR	Slijtagecorrectie radius met T
E	Tolerantie met M112 en M124
F	Aanzet
F	Stilstandtijd met G04
F	Maatfactor met G72
F	Factor F-reductie met M103
G	G-functies
H	Poolcoördinatenhoek
H	Rotatiehoek met G73
H	Grenshoek met M112
I	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
K	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L	Instellen van labelnummer met G98
L	Sprong naar een labelnr.
L	Gereedschapslengte met G99
M	M-functies
N	Regelnr.
P	Cyclusparameters in bewerkingscycli
P	Waarde of Q-parameter in Q-parameterdefinitie
Q	Parameter Q
R	Poolcoördinatenradius
R	Cirkelradius met G02/G03/G05
R	Afrondingsradius met G25/G26/G27
R	Gereedschapsradius met G99
S	Spiltoerental
S	Spiloriëntatie met G36

Adressen

T T T	Gereedschapsdefinitie met G99 Gereedschapsoproep Volgende gereedschap met G51
U V W	As parallel aan X-as As parallel aan Y-as As parallel aan Z-as
X Y Z	X-as Y-as Z-as
*	Regeleinde

Contourcycli

Programmastructuur bij bewerking met meerdere gereedschappen

Lijst met contoursubprogramma's	G37 P01 ...
Contourgegevens definiëren	G120 Q1 ...
Boor definiëren/oproepen Contourcyclus: Voorboren Cyclusoproep	G121 Q10 ...
Voorbewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Ruimen Cyclusoproep	G122 Q10 ...
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken diepte Cyclusoproep	G123 Q11 ...
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken zijkant Cyclusoproep	G124 Q11 ...
Einde van het hoofdprogramma, terugspringen	**M02**
Contoursubprogramma's	G98 ... G98 L0

Radiuscorrectie van de contoursubprogramma's

Contour	Programmeervolgorde van de contourelementen	Radiuscorrectie
Binnen (kamer)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Buiten (eiland)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

17.6 Functie-overzicht DIN/ISO

Coördinatenomrekeningen

Coördinatenomrekening	Activeren	Opheffen
Nulpuntverschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spiegelen	G28 X	G28
Rotatie	G73 H+45	G73 H+0
Maatfactor	G72 F 0,8	G72 F1
Bewerkingsvlak	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bewerkingsvlak	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinities

D	Functie
00	Toewijzing
01	Optellen
02	Aftrekken
03	Vermenigvuldigen
04	Delen
05	Wortel
06	Sinus
07	Cosinus
08	Wortel uit som van twee kwadraten $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Indien gelijk, spring naar labelnummer
10	Indien ongelijk, spring naar labelnummer
11	Indien groter, spring naar labelnummer
12	Indien kleiner, spring naar labelnummer
13	Angle (hoek uit c sin a en c cos a)
14	Foutnummer
15	Print
19	Toewijzing PLC

Index

3

3D-basisrotatie..... 452
3D-tastsystemen
kalibreren..... 443
schakelend..... 443
3D-weergave..... 478

A

Aanzet..... 424
bij rotatie-assen, M116..... 405
wijzigen..... 425
Aanzetfactor voor
insteekbewegingen M103..... 352
Aanzet in millimeter/
spilomwenteling
M136..... 353
Actuele positie overnemen..... 95
Additionele assen..... 85, 85
Additionele functies..... 344
invoeren..... 344
voor baaninstelling..... 350
voor controle van programma-
afloop..... 346
voor coördinaatgegevens..... 347
voor rotatie-assen..... 405
voor spil en koelmiddel..... 346
Afkanting..... 212
ASCII-bestanden..... 368
Automatische gereedschapsmeting
165
Automatische programmastart. 500

B

Baanbewegingen..... 210
poolcoördinaten..... 222
cirkelbaan met tangentiële
aansluiting..... 224
cirkelbaan om pool CC..... 224
overzicht..... 222
rechte..... 223
rechthoekige coördinaten..... 210
cirkelbaan met tangentiële
aansluiting..... 218
cirkelbaan met vastgelegde
radius..... 216
cirkelbaan om
cirkelmiddelpunt CC..... 215
overzicht..... 210
rechte..... 211
Baanfuncties..... 194
basisprincipes..... 194
cirkels en cirkelbogen..... 197
voorpositioneren..... 198
Basisbegrippen..... 84
Basisrotatie..... 451
in de werkstand Handbediening
vastleggen..... 451
BAUD-rate instellen. 513, 514, 514,
514, 514, 515, 515, 515, 515, 516
Bedieningspaneel..... 66
Bedrijfstijden..... 511
Beeldscherm..... 65
Beeldschermindeling..... 66
Beeldschermindeling CAD-viewer
en DXF-converter..... 244
Beeldschermtoetsenbord..... 130
Berekening tussen haakjes..... 316
Bestand
maken..... 108
Bestand GS-gebruik..... 177, 508
Bestandsbeheer..... 101, 104
bestand
maken..... 108
bestand beveiligen..... 115
bestanden markeren..... 113
Bestanden overschrijven..... 109
bestand hernoemen..... 114
Bestand hernoemen..... 114
bestand kopiëren..... 108
bestand selecteren..... 107
bestandstype..... 101
externe bestandstypen.... 103
bestand wissen..... 112
directory's..... 104
kopiëren..... 111
maken..... 108
externe data-overdracht..... 123
functieoverzicht..... 105
Tabellen kopiëren..... 110
Bestandsbeheer oproepen..... 106
Bestandsstatus..... 106
Bewaking tastsysteem..... 360
Bewaking van het werkbereik.. 484
Bewaking van werkbereik..... 488
Bewerking onderbreken..... 491
Bewerkingstijd bepalen..... 483
Bewerkingsvlak zwenken
handmatig..... 462
Block Check Character..... 515
BMP-bestand openen..... 122
Bovenaanzicht..... 481

C

CAD-viewer..... 245
Calculator..... 135
Cirkelbaan. 215, 216, 218, 224, 224
Cirkelberekeningen..... 292
Cirkelmiddelpunt..... 214
Commentaar invoegen..... 131, 133
Contextgevoelige helpfunctie... 150
Contour benaderen..... 199
Contouren selecteren uit DXF.. 253
Contour verlaten..... 199

D

D14: foutmeldingen uitgeven... 297
D18: Systeemgegevens lezen.. 305
D19: waarden aan de PLC
doorgeven..... 314
D20: NC en PLC synchroniseren....
314
D26: TABOPEN: vrij definieerbare
tabel openen..... 375
D27: TABWRITE: schrijven in vrij
definieerbare tabel..... 376
D28: TABREAD: vrij definieerbare
tabel lezen..... 377
D29: waarden aan de PLC
doorgeven..... 315
D37 EXPORT..... 315
Data-interface..... 513
instellen..... 513
pinbezettingen..... 546
Data-overdrachtsoftware..... 517
Data-overdrachtssnelheid....
513, 514, 514, 514, 514, 515, 515
Dialoog..... 94
Directory..... 104, 108
kopiëren..... 111
maken..... 108
wissen..... 112
Documentviewer..... 116
Draadloos handwiel..... 417
configureren..... 528
handwielhouder toewijzen..... 528
kanaal instellen..... 529
statistische gegevens..... 530
zendvermogen instellen..... 529
DXF-converter..... 246
boorposities selecteren
muisgedeelte..... 258
pictogram..... 259
DXF-gegevens verwerken
basisinstellingen..... 248
bewerkingsposities selecteren....
256
boorposities selecteren
afzonderlijke selectie..... 257
contour selecteren..... 253
filter voor boorposities..... 260
layer instellen..... 250
referentiepunt vastleggen..... 251

E

Ethernet-interface..... 519
Aansluitingsmogelijkheden..... 519
configureren..... 519
Inleiding..... 519
netstations aansluiten en
loskoppelen..... 125
Excel-bestand openen..... 118
Externe data-overdracht

iTNC 530..... 123
Externe toegang..... 507

F

FCL..... 512
FCL-functie..... 9
Filter voor boorposities bij DXF-gegevensovername..... 260
Firewall.....
FK-programmering..... 229, 229
basisprincipes..... 229
cirkelbanen..... 234
dialoog openen..... 232
grafische weergave..... 231
invoermogelijkheden..... 235
cirkelgegevens..... 236
eindpunten..... 235
gegevens met verwijzing. 239
gesloten contouren..... 237
hulppunten..... 238
richting en lengte van contourelementen..... 235
rechten..... 233
FN14: ERROR: foutmeldingen uitgeven..... 297
FN16: F-PRINT: teksten geformatteerd uitgeven.... 301, 301
FN18: SYSREAD: Systeemgegevens lezen..... 305
FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven..... 314
FN23: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 3 punten berekenen..... 292
FN24: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 4 punten berekenen..... 292
FN27: TABWRITE: schrijven in vrij definieerbare tabel..... 376
FN28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen..... 377
Foutmeldingen..... 145, 145
Hulp bij..... 145
Functievergelijking..... 559

G

Gebruikerparameters machinespecifieke..... 534
Gedrag na ontvangst van ETX.. 516
Gegevensbeveiliging..... 103
Gegevensuitvoer op het beeldscherm..... 304
Geïndexeerde gereedschappen 168
Gereedschapsas uitlijnen..... 404
Gereedschapsbeheer..... 180
Gereedschapscorrectie..... 188
lengte..... 188
radius..... 189
Gereedschapsgebruiktest..... 177
Gereedschapsgegevens..... 160
deltawaarden..... 161
in de tabel invoeren..... 162
indexeren..... 168
in het programma invoeren.... 161
oproepen..... 174
Gereedschapslengte..... 160
Gereedschapsmeting..... 165
Gereedschapsnaam..... 160
Gereedschapsnummer..... 160
Gereedschapsradius..... 160
Gereedschapstabel..... 162
bewerken, verlaten..... 166
bewerkingsfuncties 168, 183, 184
invoermogelijkheden..... 162
Gereedschapsverplaatsingen programmeren..... 94
Gereedschapswissel..... 176
GIF-bestand openen..... 122
Grafische bestanden openen... 122
Grafische instellingen..... 506
Grafische programmeerweergave... 231
Grafische simulatie..... 482
gereedschap weergeven..... 482
Grafische weergaven..... 476
aanzichten..... 478
bij het programmeren..... 141
programmeren vergroting van een detail.. 144

H

Handwiel..... 414
Handwielpositioneringen laten doorwerken M118..... 357
Harde schijf..... 101
Helix-interpolatie..... 225
Helpbestanden downloaden..... 155
Helpsysteem..... 150
Herhaling van programmadeel. 267
Hoeken afronden..... 213
Hoeken afronden M197..... 362
Hoekfuncties..... 291
Hoofdassen..... 85, 85
HTML-bestanden weergeven.... 119
Hulp bij foutmeldingen..... 145

I

IJlgang..... 158
INI-bestand openen..... 121
Inschakelen..... 410
Internetbestanden weergeven. 119
Invoerschermweergave..... 374
iTNC 530..... 64

J

JPG-bestand openen..... 122

K

Kinematica selecteren..... 508
Klaartekstdialoog..... 94
Kopiëren van programmadelen... 98

L

Lokale Q-parameters definiëren.... 287
Look ahead..... 355

M

M91, M92..... 347
Maateenheid selecteren..... 92
Machineassen verplaatsen..... 413
met externe richtingstoetsen. 413
met handwiel..... 414
Machine-assen verplaatsen stapsgewijs..... 413
Machineconfiguratie laden..... 531
Machine-instellingen..... 507
Machineparameters uitlezen.... 328
M-functies zie Additionele functies..... 344
MOD-functie..... 504
Overzicht..... 505
selecteren..... 504
verlaten..... 504

N

NC en PLC synchroniseren.... 314, 314
NC-foutmeldingen..... 145
Nestingen..... 273
Netwerkaansluiting..... 125
Netwerkinstellingen..... 519
Nulpunttabel..... 441
overnemen van tastresultaten 441

O

Onbewerkt werkstuk definiëren. 92
ontwikkelingsversie..... 9
Open contourhoeken M98..... 351
Opnieuw benaderen van de contour..... 499
Optienummer..... 512
Over dit handboek..... 6

P

Pad..... 104
Parameterprogrammering:zie Q-parameterprogramering..... 284
Parameterprogrammering:Zie Q-parameterprogrammering..... 320
Pinbezetting data-interfaces..... 546
Plaatstabel..... 171
PLANE-functie..... 383, 384
automatisch naar binnen zwenken..... 399
definitie ashoek..... 397
definitie Euler-hoek..... 390
definitie projectiehoek..... 389

definitie ruimtehoek..... 387
incrementele definitie..... 396
positioneergedrag..... 399
puntdefinitie..... 394
selectie van mogelijke oplossingen..... 402
terugzetten..... 386
vectordefinitie..... 392
PNG-bestand openen..... 122
Poolcoördinaten..... 86
basisprincipes..... 86
programmeren..... 222
Posities selecteren uit DXF..... 256
Positioneren..... 470
bij gezwenkt bewerkingsvlak.. 349
met handinvoer..... 470
Preset-tabel..... 426, 442
overnemen van tastresultaten 442
Productfamilies..... 288
Programma..... 89
bewerken..... 96
nieuw openen..... 92
-opbouw..... 89
structureren..... 134
Programma-afloop..... 489
onderbreken..... 491
overzicht..... 489
regels overslaan..... 501
regelsprong..... 497
terugtrekken..... 494
uitvoeren..... 490
voortzetten na onderbreking... 492
Programmabeheer:zie Bestandsbeheer..... 101
Programmadelen kopiëren..... 98
Programma-instellingen..... 365
Programma-oproep
Willekeurig programma als subprogramma..... 269
Programmatest..... 485
overzicht..... 485
snelheid instellen..... 477
uitvoeren..... 488
Programmering van Q-parameters
indien/dan-beslissingen..... 293

Q

Q-parameter
controleren..... 294
vooraf ingestelde..... 331
Q-parameterprogrammering.... 284, 320
Additionele functies..... 296
Cirkelberekeningen..... 292
Hoekfuncties..... 291
Programmeerinstructies.... 286, 321, 322, 323, 325, 327
Wiskundige basisfuncties..... 289
Q-parameters..... 284, 320
Export..... 315
geformatteerd uitgeven..... 301
lokale parameters QL..... 284
remanente parameters QR..... 284
waarden aan de PLC doorgeven..... 314, 315

R

Radiuscorrectie..... 189
buitenhoeken, binnenhoeken. 191
invoer..... 190
Rechte..... 211, 223
Referentiepunten beheren..... 426
Referentiepunten passeren..... 410
Referentiepunt handmatig instellen 454
Referentiepunt handmatig vastleggen
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt..... 456
hoek als referentiepunt..... 455
in een willekeurige as..... 454
Middenas als referentiepunt.. 458
Referentiepunt selecteren..... 88
Referentiepunt vastleggen..... 434
zonder 3D-tastsysteem..... 434
Referentiesysteem..... 85, 85
Regel..... 97
invoegen, wijzigen..... 97
wissen..... 97
Regelsprong..... 497
na stroomuitval..... 497
Remanente Q-parameters definiëren..... 287
Rotatie-as..... 405
in optimale baan verplaatsen: M126..... 406
weergave reduceren M94..... 407

S

Scheve ligging van het werkstuk compenseren
door meting van twee punten van een rechte..... 450
Schroeflijn..... 225
Sleutelgetallen..... 512
Softwarenummer..... 512
SPEC FCT..... 364
Speciale functies..... 364
Spiltoerental invoeren..... 174
Spiltoerental wijzigen..... 425
Status van de RTS-leiding..... 515
Statusweergave..... 70
additionele..... 71
algemene..... 70
Stilstandtijd..... 378, 379
String-parameters..... 320
Structureren van programma's. 134
Subprogramma..... 265

T

Tastcycli..... 436
werkstand Handbediening..... 436
zie gebruikershandboek Tastcycli
Tasten vlak..... 452
Tastfuncties gebruiken met mechanische tasters of meetklokken..... 435
Tastwaarden in nulpunttabel vastleggen..... 441
Tastwaarden in preset-tabel vastleggen..... 442
Teach-in..... 95, 211
Tekstbestand..... 368
openen en verlaten..... 368
tekstdelen zoeken..... 371
wisfuncties..... 369
Tekstbestanden openen..... 121
Tekstvariabelen..... 320
Terugtrekken..... 494
na stroomuitval..... 494
Terugtrekken van de contour.... 359
TNCguide..... 150
TNCremo..... 517
TNCremoNT..... 517
Toebehoren..... 80
Trigonometrie..... 291
TXT-bestand openen..... 121

U

Uitschakelen..... 412
USB-apparaten aansluiten/verwijderen..... 126

V

Veiligheidszone..... 507
Verplaatsingsgrenzen..... 507
Versienummers..... 512, 531
Vervangen van teksten..... 100
Videobestand openen..... 121
Virtuele gereedschapsas..... 358
Vlaknormaalvector..... 392
Volledige cirkel..... 215
Vrij definieerbare tabellen.....

W

Weergave in 3 vlakken..... 481
Werkstanden..... 67
Werkstukken meten..... 459
Werkstukposities..... 87
Window-Manager..... 77

Z

ZIP-archieven..... 120
zoekfunctie..... 99
Zwenken van het bewerkingsvlak...

383, 384, 462
Zwenken zonder rotatie-assen. 404

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

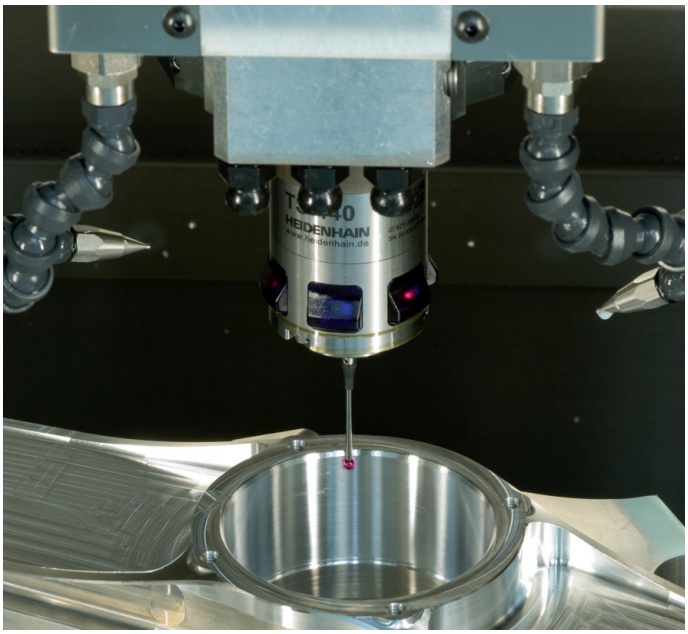
Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de
maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

Tastsystemen voor werkstukken

TS 220	signaaloverdracht via kabels
TS 440, TS 444	infraroodoverdracht
TS 640, TS 740	infraroodoverdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 140	signaaloverdracht via kabels
TT 449	infraroodoverdracht
TL	contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

1096983-71 · Ver01 · SW02 · 2/2015 · F&W · Printed in Germany