



HEIDENHAIN

Gebruikershandboek
DIN/ISO-programmering

TNC 620

NC-software
734980-01
734981-01

Nederlands (nl)
9/2012



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/bewerken
	Programmatest

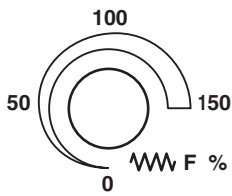
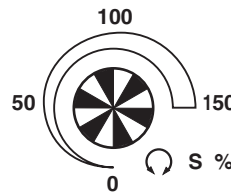
Beheer van programma's/bestanden, TNC-functies

Toets	Functie
	Programma's/bestanden selecteren en wissen, externe data-overdracht
	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecteren
	MOD-functie selecteren
	Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen
	Alle actuele foutmeldingen weergeven
	Calculator weergeven

Navigatietoetsen

Toets	Functie
	Cursor verplaatsen
	Regels, cycli en parameterfuncties direct selecteren

Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

Aanzet	Spiltoerental
	

Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Toets	Functie
	Tastcycli definiëren
 	Cycli definiëren en oproepen
 	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen invoeren en oproepen
	Programmastop in een programma invoeren



Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
	Gereedschapsgegevens in het programma definiëren
	Gereedschapsgegevens oproepen

Baanbewegingen programmeren

Toets	Functie
	Contour benaderen/verlaten
	Vrije contourprogrammering FK
	Rechte
	Cirkelmiddelpunt/pool voor poolcoördinaten
	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
	Cirkelbaan met radius
	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
 	Afkanting/hoeken afronden

Speciale functies

Toets	Functie
	Speciale functies weergeven
	Volgende tab in invoerschermen selecteren
 	Dialogveld of knop omhoog/omlaag

Coördinatenassen en cijfers invoeren, bewerken

Toets	Functie
 ... 	Coördinatenassen selecteren resp. in het programma invoeren
 ... 	Cijfers
 	Decimaalteken/voorteken omkeren
 	Poolcoördinaten invoer/incrementele waarden
	Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus
	Actuele positie, waarden van calculator overnemen
	Dialogvragen overslaan en woorden wissen
	Invoer afsluiten en dialoog voortzetten
	Regel afsluiten, invoer beëindigen
	Invoer van getalwaarden terugzetten of TNC-foutmelding wissen
	Dialog afbreken, programmadeel wissen





Over dit handboek

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



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



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

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



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



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

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren. U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden 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 620	734980-01
TNC 620 E	734981-01

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 een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 679295-xx

Software-opties

De TNC 620 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:

Hardware-opties

Additionele as voor 4 assen en ongestuurde spil

Additionele as voor 5 assen en ongestuurde spil

Software-optie 1 (optienummer 08)

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

Aanzet in mm/min bij rondassen: **M116**

Zwenken van het bewerkingsvlak (plane-functies, cyclus 19 en softkey 3D-ROT in de werkstand Handbediening)

Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

Software-optie 2 (optienummer 09)

5-assige interpolatie

3D-bewerking:

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

Touch probe function (optienummer 17)

Tastcycli

- Scheve ligging van gereedschap bij handbediening compenseren
- Scheve ligging van gereedschap bij automatisch bedrijf compenseren
- Referentiepunt handbediening instellen
- Referentiepunt bij automatisch bedrijf instellen
- Werkstukken automatisch opmeten
- Gereedschap automatisch opmeten

Advanced programming features (optienummer 19)

Vrije contourprogrammering FK

- Programmering in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering

Bewerkingscycli

- Diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, centreren (cycli 201 - 205, 208, 240, 241)
- Frezen van binnen- en buitendraad (cycli 262 - 265, 267)
- Kamers en rondkamers, en rechthoekige en ronde tappen nabewerken (cycli 212 - 215, 251 - 257)
- Affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken (cycli 230 - 232)
- Rechte sleuven en cirkelvormige sleuven (cycli 210, 211, 253, 254)
- Puntenpatroon op cirkel en lijnen (cycli 220, 221)
- Aaneengesloten contour, contourkamer - ook parallel aan contour (cycli 20 - 25)
- Fabrikantencycli (speciale door de machinefabrikant gemaakte cycli) kunnen worden geïntegreerd

Advanced graphic features (optienummer 20)

Test- en bewerkingsweergave

- Bovenaanzicht
- Weergave in drie vlakken
- 3D-weergave

Software-optie 3 (optienummer 21)

Gereedschapscorrectie

- M120: contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (LOOK AHEAD)

3D-bewerking

- M118: handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken

Pallet management (optienummer 22)

Palletbeheer

HEIDENHAIN DNC (optienummer 18)

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Display step (optienummer 23)

Invoerfijnheid en afleesstap:

- Lineaire assen tot 0,01 μm
- Hoekassen tot 0,00001°

Double speed (optienummer 49)

Double speed-regelkringen worden bij voorkeur gebruikt voor zeer snel draaiende spullen, lineaire motoren en torque-motoren

Software-optie KinematicsOpt (optienummer 48)

Tastcycli om de machinenauwkeurigheid te controleren en optimaliseren.

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

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



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

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

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

Gebruiksomgeving

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

Juridische opmerking

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

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





Inhoud

Eerste stappen met de TNC 620	1
Inleiding	2
Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer	3
Programmeren: Programmeerondersteuning	4
Programmeren: gereedschappen	5
Programmeren: contouren programmeren	6
Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen	7
Programmeren: Q-parameters	8
Programmeren: additionele functies	9
Programmeren: speciale functies	10
Programmeren: meerassige bewerking	11
Programmeren: Palletbeheer	12
Handbediening en instellen	13
Positioneren met handinvoer	14
Programmatest en programma-afloop	15
MOD-functies	16
Tabellen en overzichten	17

1 Eerste stappen met de TNC 620 33

- 1.1 Overzicht 34
- 1.2 Machine inschakelen 35
 - Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 35
- 1.3 Het eerste onderdeel programmeren 36
 - De juiste werkstand selecteren 36
 - De belangrijkste bedieningselementen van de TNC 36
 - Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 37
 - Een onbewerkt werkstuk definiëren 38
 - Programma-opbouw 39
 - Een eenvoudige contour programmeren 40
 - Cyclusprogramma maken 43
- 1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 45
 - De juiste werkstand selecteren 45
 - Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren 45
 - Het te testen programma selecteren 46
 - De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 46
 - De programmatest starten 47
- 1.5 Gereedschappen instellen 48
 - De juiste werkstand selecteren 48
 - Gereedschap voorbereiden en opmeten 48
 - De gereedschapstabel TOOL.T 48
 - De plaatstabel TOOL_P.TCH 49
- 1.6 Werkstuk instellen 50
 - De juiste werkstand selecteren 50
 - Werkstuk opspannen 50
 - Werkstuk uitrichten met 3D-tastsysteem 51
 - Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 52
- 1.7 Het eerste programma uitvoeren 53
 - De juiste werkstand selecteren 53
 - het uit te voeren programma selecteren 53
 - Programma starten 53



2 Inleiding 55

- 2.1 De TNC 620 56
 - Programmering: HEIDENHAIN-klaartekstdialoog en DIN/ISO 56
 - Compatibiliteit 56
- 2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 57
 - Beeldscherm 57
 - Beeldschermindeling vastleggen 58
 - Bedieningspaneel 59
- 2.3 Werkstanden 60
 - Handbediening en El. handwiel 60
 - Positioneren met handinvoer 60
 - Programmeren/bewerken 61
 - Programmatest 61
 - Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 62
- 2.4 Statusweergaven 63
 - "Algemene" statusweergave 63
 - Additionele statusweergaven 65
- 2.5 Window-Manager 72
 - Taakbalk 73
- 2.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 74
 - 3D-tastsystemen 74
 - Elektronische handwielen HR 75

3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 77

3.1 Basisprincipes	78
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken	78
Referentiesysteem	78
Referentiesysteem bij freesmachines	79
Aanduiding van de assen op freesmachines	79
Poolcoördinaten	80
Absolute en incrementele werkstukposities	81
Referentiepunt selecteren	82
3.2 Programma's openen en invoeren	83
Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat	83
Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31	83
Nieuw bewerkingsprogramma openen	84
Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren	86
Actuele posities overnemen	87
Programma bewerken	88
De zoekfunctie van de TNC	92
3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes	94
Bestanden	94
Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven	96
Gegevensbeveiliging	96
3.4 Werken met bestandsbeheer	97
Directory's	97
Paden	97
Overzicht: functies van het bestandsbeheer	98
Bestandsbeheer oproepen	99
Stations, directory's en bestanden selecteren	100
Nieuwe directory maken	102
Nieuw bestand maken	102
Afzonderlijk bestand kopiëren	103
Bestand naar een andere directory kopiëren	104
Tabel kopiëren	105
Directory kopiëren	106
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren	107
Bestand wissen	107
Directory wissen	108
Bestanden markeren	109
Bestand hernoemen	110
Bestanden sorteren	110
Additionele functies	111
Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen	112
Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager	117
De TNC op het netwerk	119
USB-apparaten op de TNC	120



4 Programmeren: Programmeerondersteuning 121

- 4.1 Beeldschermtoetsenbord 122
 - Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren 122
- 4.2 Commentaar invoegen 123
 - Toepassing 123
 - Commentaar in een eigen regel 123
 - Functies bij het bewerken van het commentaar 124
- 4.3 Programma's structureren 125
 - Definitie, toepassingsmogelijkheid 125
 - Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 125
 - Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen 125
 - Regels in structureringsvenster selecteren 125
- 4.4 De calculator 126
 - Bediening 126
- 4.5 Grafische programmeerweergave 128
 - Wel/geen grafische programmeerweergave 128
 - Een bestaand programma grafisch laten weergeven 128
 - Regelnummers weergeven/verbergen 129
 - Grafische weergave wissen 129
 - Vergroting/verkleining van een detail 129
- 4.6 Foutmeldingen 130
 - Fouten tonen 130
 - Foutvenster openen 130
 - Foutvenster sluiten 130
 - Uitgebreide foutmeldingen 131
 - Softkey INTERNE INFO 131
 - Fout wissen 132
 - Foutenprotocol 132
 - Toetsenprotocol 133
 - Aanwijzingsteksten 134
 - Servicebestanden opslaan 134
 - Helpsysteem TNCguide oproepen 134
- 4.7 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide 135
 - Toepassing 135
 - Werken met de TNCguide 136
 - Actuele helpbestanden downloaden 140



5 Programmeren: gereedschappen 143

- 5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 144
 - Aanzet F 144
 - Spiltoerental S 145
- 5.2 Gereedschapsgegevens 146
 - Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 146
 - Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 146
 - Gereedschapslengte L 146
 - Gereedschapsradius R 146
 - Deltawaarden voor lengten en radiussen 147
 - Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 147
 - Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 148
 - Gereedschapstabellen importeren 154
 - Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 155
 - Gereedschapsgegevens oproepen 158
 - Gereedschapswissel 160
 - Gereedschapsgebruiktest 163
- 5.3 Gereedschapscorrectie 165
 - Inleiding 165
 - Gereedschapslengtecorrectie 165
 - Gereedschapsradiuscorrectie 166



6 Programmeren: contouren programmeren 169

- 6.1 Gereedschapsverplaatsingen 170
 - Baanfuncties 170
 - Additionele M-functies 170
 - Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 170
 - Programmeren met Q-parameters 170
- 6.2 Basisprincipes van de baanfuncties 171
 - Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 171
- 6.3 Contour benaderen en verlaten 173
 - Start- en eindpunt 173
 - Tangentieel benaderen en verlaten 175
- 6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten 177
 - Overzicht van de baanfuncties 177
 - Baanfuncties programmeren 178
 - Rechte in ijlgaang G00
 - Rechte met aanzet G01 F 178
 - Afkanting tussen twee rechten invoegen 179
 - Hoeken afronden G25 180
 - Cirkelmiddelpunt I, J 181
 - Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC 182
 - Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius 183
 - Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting 185
- 6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 190
 - Overzicht 190
 - Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J 191
 - Rechte in ijlgaang G10
 - Rechte met aanzet G11 F 191
 - Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J 192
 - Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting 192
 - Schroeflijn (helix) 193



7 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 197

- 7.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 198
 - Label 198
- 7.2 Subprogramma's 199
 - Werkwijze 199
 - Programmeeraanwijzingen 199
 - Subprogramma programmeren 199
 - Subprogramma oproepen 199
- 7.3 Herhalingen van programmadelen 200
 - Label G98 200
 - Werkwijze 200
 - Programmeeraanwijzingen 200
 - Herhaling van programmadeel programmeren 200
 - Herhaling van een programmadeel oproepen 200
- 7.4 Willekeurig programma als subprogramma 201
 - Werkwijze 201
 - Programmeeraanwijzingen 201
 - Willekeurig programma als subprogramma oproepen 202
- 7.5 Nestingen 203
 - Nestingswijzen 203
 - Nesting-diepte 203
 - Subprogramma in het subprogramma 204
 - Herhalingen van programmadelen herhalen 205
 - Subprogramma herhalen 206
- 7.6 Programmeervoorbeelden 207



8 Programmeren: Q-parameters 213

- 8.1 Principe en functie-overzicht 214
 - Programmeerinstructies 215
 - Q-parameterfuncties oproepen 216
- 8.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 217
 - Toepassing 217
- 8.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 218
 - Toepassing 218
 - Overzicht 218
 - Basisberekeningen programmeren 219
- 8.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 220
 - Definities 220
 - Hoekfuncties programmeren 221
- 8.5 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 222
 - Toepassing 222
 - Onvoorwaardelijke sprongen 222
 - Indien/dan-beslissingen programmeren 222
- 8.6 Q-parameters controleren en veranderen 223
 - Werkwijze 223
- 8.7 Additionele functies 224
 - Overzicht 224
 - D14: ERROR: foutmeldingen weergeven 225
 - D18: systeemgegevens lezen 229
 - D19 PLC: Waarden aan de PLC doorgeven 239
 - D20 WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren 239
 - D29: Waarden aan de PLC doorgeven 240
 - D37 EXPORT 241
- 8.8 Tabeltoegang met SQL-opdrachten 242
 - Inleiding 242
 - Een transactie 243
 - SQL-opdrachten programmeren 245
 - Overzicht van de softkeys 245
 - SQL BIND 246
 - SQL SELECT 247
 - SQL FETCH 250
 - SQL UPDATE 251
 - SQL INSERT 251
 - SQL COMMIT 252
 - SQL ROLLBACK 252
- 8.9 Formule direct invoeren 253
 - Formule invoeren 253
 - Rekenregels 255
 - Invoervoorbeeld 256



8.10 Stringparameters	257
Functies van de stringverwerking	257
Stringparameters toewijzen	258
Stringparameters koppelen	259
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	260
Deelstring uit een stringparameter kopiëren	261
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	262
Stringparameter controleren	263
Lengte van een stringparameter bepalen	264
Alfabetische volgorde vergelijken	265
Machineparameters lezen	266
8.11 Vooraf ingestelde Q-parameters	269
Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107	269
Actieve gereedschapsradius: Q108	269
Gereedschapsas: Q109	270
Spiltoestand: Q110	270
Koelmiddeltoevoer: Q111	270
Overlappingsfactor: Q112	270
Maatgegevens in het programma: Q113	271
Gereedschapslengte: Q114	271
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop	271
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130	272
Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen	272
Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek Tastcycli)	273
8.12 Programmeervoorbeelden	275



9 Programmeren: additionele functies 281

- 9.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 282
 - Basisprincipes 282
- 9.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 283
 - Overzicht 283
- 9.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 284
 - Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 284
 - Posities in het niet-gezwente coördinatensysteem bij gezwent bewerkingsvlak benaderen: M130 286
- 9.4 Additionele functies voor de baaninstelling 287
 - Contourtrapjes bewerken: M97 287
 - Open contourhoeken volledig bewerken: M98 289
 - Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 290
 - Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 291
 - Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 291
 - Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 292
 - Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 294
 - Terugtrekken van de contour in gereedschapsrichting: M140 295
 - Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 296
 - Basisrotatie wissen: M143 296
 - Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 297



10.1	Overzicht Speciale functies	300
	Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT	300
	Menu Programma-instellingen	301
	Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen	301
	Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies	302
10.2	DIN/ISO-functies definiëren	303
	Overzicht	303
10.3	Tekstbestanden maken	304
	Toepassing	304
	Tekstbestand openen en verlaten	304
	Teksten bewerken	305
	Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen	305
	Tekstblokken bewerken	306
	Tekstdelen zoeken	307



11 Programmeren: meerassige bewerking 309

- 11.1 Functies voor de meerassige bewerking 310
- 11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1) 311
 - Inleiding 311
 - PLANE-functie definiëren 313
 - Digitale uitlezing 313
 - PLANE-functie terugzetten 314
 - Bewerkingsvlak via ruimtehoeken definiëren: PLANE SPATIAL 315
 - Bewerkingsvlak via projectiehoeken definiëren: PLANE PROJECTED 317
 - Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER 319
 - Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 321
 - Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 323
 - Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIVE 325
 - Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie) 326
 - Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 328
- 11.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak (software-optie 2) 333
 - Functie 333
 - Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 333
- 11.4 Additionele functies voor rotatie-assen 334
 - Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1) 334
 - Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 335
 - Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 336
 - Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2) 337
 - Keuze van zwenkassen: M138 339
 - Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2) 340
- 11.5 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (G41/G42) 341
 - Toepassing 341



12 Programmeren: Palletbeheer 343

- 12.1 Palletbeheer 344
 - Toepassing 344
 - Pallettabel selecteren 346
 - Palletbestand verlaten 346
 - Palletbestand afwerken 347



13 Handbediening en instellen 349

- 13.1 Inschakelen, uitschakelen 350
 - Inschakelen 350
 - Uitschakelen 352
- 13.2 Verplaatsen van de machine-assen 353
 - Aanwijzing 353
 - As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 353
 - Stapsgewijs positioneren 354
 - Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410 355
- 13.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 356
 - Toepassing 356
 - Waarden invoeren 356
 - Spiltoerental en aanzet wijzigen 357
- 13.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 358
 - Aanwijzing 358
 - Vorbereiding 358
 - Referentiepunt vastleggen met astoetsen 359
 - Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 360
- 13.5 3D-tastsysteem gebruiken 366
 - Overzicht 366
 - Tastcyclus selecteren 367
 - Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen 368
 - Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen 369
- 13.6 3D-tastsysteem kalibreren 370
 - Inleiding 370
 - Kalibreren van de actieve lengte 371
 - Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren 372
 - Kalibratiewaarden weergeven 373
- 13.7 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem 374
 - Inleiding 374
 - Basisrotatie berekenen 375
 - Basisrotatie in de preset-tabel opslaan 375
 - Basisrotatie weergeven 375
 - Basisrotatie opheffen 375
- 13.8 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 376
 - Overzicht 376
 - Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as 376
 - Hoek als referentiepunt 377
 - Cirkelmiddelpunt als referentiepunt 378
 - Werkstukken meten met 3D-tastsysteem 379
 - Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken 382

13.9	Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)	383
	Toepassing, werkwijze	383
	Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen	385
	Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem	385
	Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak	385
	Handmatig zwenken activeren	386
	Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen	387
	Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem	388



14 Positioneren met handinvoer 389

- 14.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren 390
 - Positioneren met handinvoer toepassen 390
 - Programma's uit \$MDI opslaan of wissen 393



15 Programmatest en programma-afloop 395

- 15.1 Grafische weergaven 396
 - Toepassing 396
 - Snelheid van de programmatest instellen 397
 - Overzicht: Aanzichten 398
 - Bovenaanzicht 398
 - Weergave in 3 vlakken 399
 - 3D-weergave 400
 - Detailvergroting 402
 - Grafische simulatie herhalen 403
 - Gereedschap weergeven 403
 - Bewerkingstijd bepalen 404
- 15.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 405
 - Toepassing 405
- 15.3 Functies voor programmaweergave 406
 - Overzicht 406
- 15.4 Programmatest 407
 - Toepassing 407
- 15.5 Programma-afloop 410
 - Toepassing 410
 - Bewerkingsprogramma uitvoeren 411
 - Bewerking onderbreken 412
 - Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 413
 - Programma-afloop voortzetten na een onderbreking 414
 - Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong) 416
 - Opnieuw benaderen van de contour 418
- 15.6 Automatische programmastart 419
 - Toepassing 419
- 15.7 Regels overslaan 420
 - Toepassing 420
 - "/"-teken invoegen 420
 - "/"-teken wissen 420
- 15.8 Optionele programmastop 421
 - Toepassing 421



16 MOD-functies 423

- 16.1 MOD-functie selecteren 424
 - MOD-functies selecteren 424
 - Instellingen wijzigen 424
 - MOD-functies verlaten 424
 - Overzicht MOD-functies 425
- 16.2 Softwarenummers 426
 - Toepassing 426
- 16.3 Sleutelgetal invoeren 427
 - Toepassing 427
- 16.4 Data-interfaces instellen 428
 - Seriële interfaces op de TNC 620 428
 - Toepassing 428
 - RS-232-interface instellen 428
 - BAUDRATE instellen (baudRate) 428
 - Protocol instellen (protocol) 428
 - Gegevensbits instellen (dataBits) 429
 - Pariteit controleren (parity) 429
 - Stopbits instellen (stopBits) 429
 - Handshake instellen (flowControl) 429
 - Instellingen voor de data-overdracht met de pc-software TNCserver 430
 - Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem) 430
 - Software voor data-overdracht 431
- 16.5 Ethernet-interface 433
 - Inleiding 433
 - Aansluitingsmogelijkheden 433
 - TNC configureren 434
- 16.6 Digitale uitlezing selecteren 440
 - Toepassing 440
- 16.7 Maateenheid selecteren 441
 - Toepassing 441
- 16.8 Bedrijfstijden tonen 442
 - Toepassing 442



17 Tabellen en overzichten 443

- 17.1 Machinespecifieke gebruikerparameters 444
 - Toepassing 444
- 17.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 452
 - Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 452
 - Randapparatuur 453
 - Ethernet-interface RJ45-bus 453
- 17.3 Technische informatie 454
- 17.4 Bufferbatterij vervangen 460







1

**Eerste stappen met de
TNC 620**



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 hiervoor ook uw machinehandboek.

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



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



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

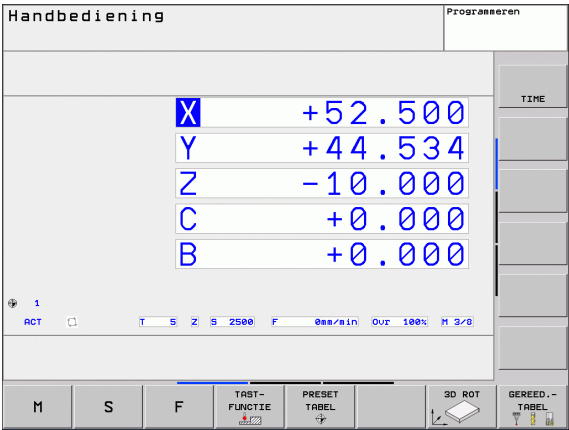


- Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren: voor iedere as externe START-toets indrukken. Als uw machine is uitgerust met lengte- en hoekmeetsystemen, vervalt het passeren van de referentiepunten.

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten benaderen: Zie "Inschakelen", bladzijde 350
- Werkstanden: Zie "Programmeren/bewerken", bladzijde 61



1.3 Het eerste onderdeel programmeren

De juiste werkstand selecteren

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



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden: Zie "Programmeren/bewerken", bladzijde 61

De belangrijkste bedieningselementen van de TNC

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen: Zie "Programma bewerken", bladzijde 88
- Toetsenoverzicht: Zie "Bedieningselementen van de TNC", bladzijde 2



Een nieuw programma openen/bestandsbeheer

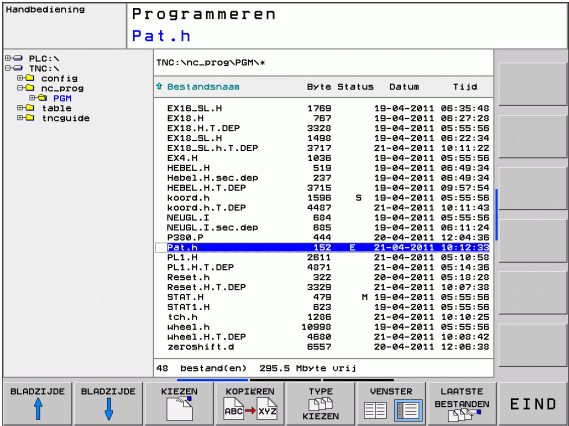


- ▶ Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer. Het bestandsbeheer van de TNC is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens op de harde schijf van de TNC.
- ▶ Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt openen.
- ▶ Voer een willekeurige bestandsnaam in met de extensie **.I**: de TNC opent dan automatisch een programma en vraagt naar de maateenheid van het nieuwe programma
- ▶ Maateenheid selecteren: softkey MM of INCH indrukken: de TNC start automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk (zie "Een onbewerkt werkstuk definiëren" op bladzijde 38)

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 97
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 83

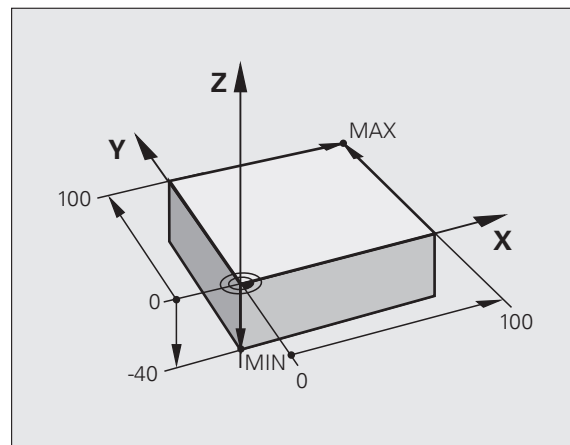


Een onbewerkt werkstuk definiëren

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

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

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



NC-voorbeeldregels

```
%NIEUW G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
```

```
N99999999 %NIEUW G71 *
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren: (zie bladzijde 84)

Programma-opbouw

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

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp:

- Contourprogrammering: Zie "Gereedschapsverplaatsingen", bladzijde 170

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp:

- Cyclusprogrammering: Zie gebruikershandboek Cycli

Voorbeeld: Programma-opbouw 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 *
```

Voorbeeld: Programma-opbouw cyclusprogrammering

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



Een eenvoudige contour programmeren

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

TOOL
CALL

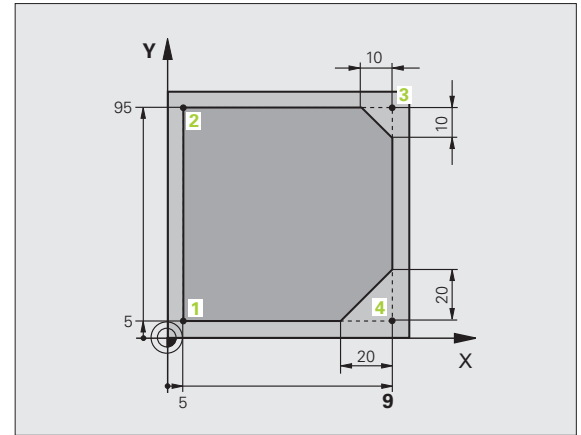


G00



G00

- ▶ Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet
- ▶ 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 G0 voor een verplaatsing in 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 ENT-toets bevestigen
- ▶ **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op
- ▶ 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 G0 voor een verplaatsing in 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
- ▶ **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op





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

G 26



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



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



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



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



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



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

G 27

- Contour verlaten: **af rondingsradius** van de cirkel voor het verlaten definiëren

G 0

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



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels:** Zie "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", bladzijde 186
- **Nieuw programma maken:** Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 83
- **Contour benaderen/verlaten:** Zie "Contour benaderen en verlaten", bladzijde 173
- **Contouren programmeren:** Zie "Overzicht van de baanfuncties", bladzijde 177
- **Gereedschapsradiuscorrectie:** Zie "Gereedschapsradiuscorrectie", bladzijde 166
- **Additionele M-functies:** Zie "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", bladzijde 283

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.



- ▶ Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet
- ▶ 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 G0 voor een verplaatsing in 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 ENT-toets bevestigen

- ▶ **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren

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

- ▶ Cyclusmenu oproepen

- ▶ Boorcycli weergeven

- ▶ 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



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



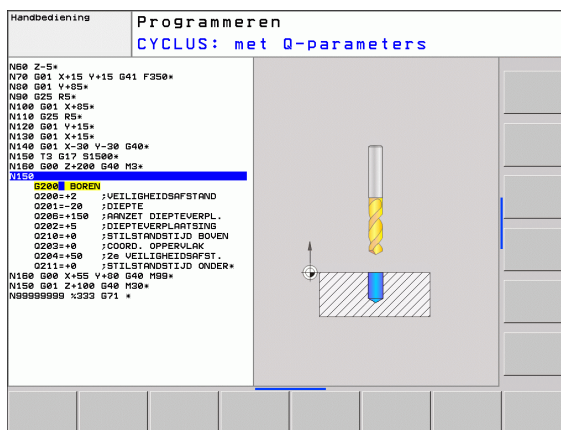
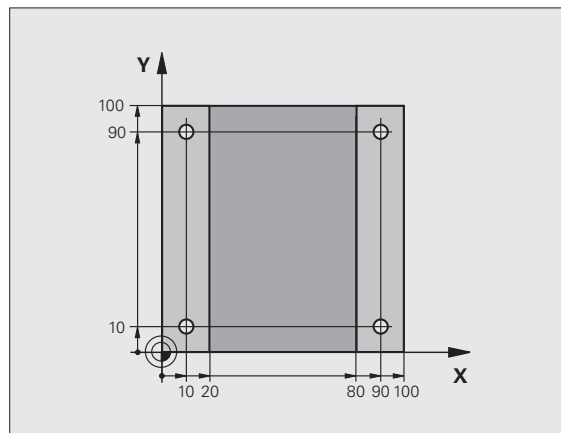
- ▶ Volgende boorpositie benaderen: **coördinaten** van de desbetreffende boorposities invoeren, cyclus met **M99** oproepen



- ▶ Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen

- ▶ **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren

- ▶ **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op



NC-voorbeeldregels

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 83
- Cyclusprogrammering: Zie gebruikershandboek Cycli



1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen

De juiste werkstand selecteren

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



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 60
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 407

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 Bestandsbeheer



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



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



- ▶ Cursor naar links naar de directory's verplaatsen



- ▶ Cursor naar directory **TNC:** verplaatsen



- ▶ Cursor naar rechts naar de bestanden verplaatsen



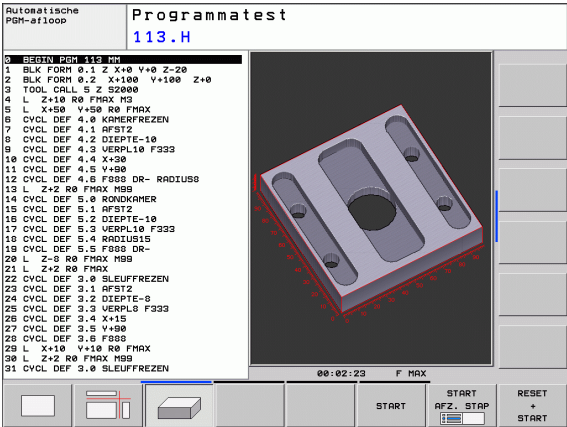
- ▶ Cursor naar het bestand TOOL.T (actieve gereedschapstabel) verplaatsen, met ENT-toets overnemen: TOOL.T krijgt status **S** en is daardoor actief voor de programmatest



- ▶ Toets END indrukken: bestandsbeheer verlaten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Gereedschapsbeheer: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 148
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 407



Het te testen programma selecteren



- ▶ Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma selecteren: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 97

De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren



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



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

- ▶ Met de softkey het gewenste aanzicht selecteren



- ▶ Bovenaanzicht weergeven



- ▶ Weergave in 3 vlakken



- ▶ 3D-weergave

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 396
- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 407

De programmatest starten

RESET
+
START

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

STOP

- ▶ Softkey STOP indrukken: de TNC onderbreekt de programmatest

START

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 407
- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 396



1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

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



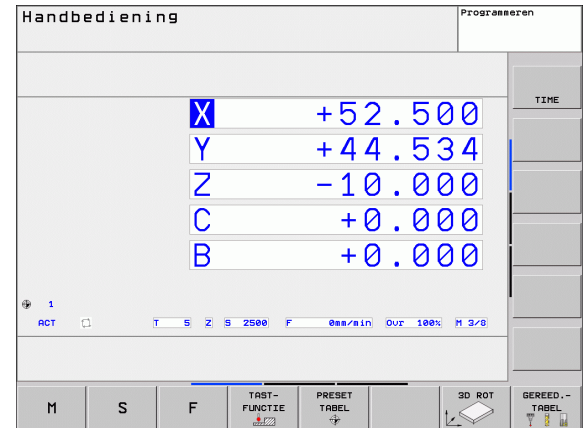
- ▶ Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 60

Gereedschap voorbereiden en opmeten

- ▶ Het benodigde gereedschap in de juiste klauwplaat spannen
- ▶ Bij opmeten met extern gereedschap-voorstelapparaat: gereedschap opmeten, lengte en radius noteren of rechtstreeks via een communicatieprogramma naar de machine sturen
- ▶ Bij opmeten op de machine: gereedschap in de gereedschapswisselaar opslaan (zie bladzijde 49)



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:



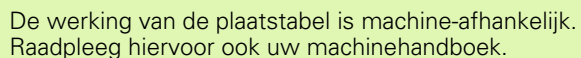
- ▶ Gereedschapstabel weergeven: de TNC toont de gereedschapstabel in een tabelweergave
- ▶ Gereedschapstabel wijzigen: softkey BEWERKEN op AAN zetten
- ▶ Met de pijltoetsen omlaag of omhoog het te wijzigen gereedschapsnummer selecteren
- ▶ Met de pijltoetsen naar rechts of naar links de te wijzigen gereedschapsgegevens selecteren
- ▶ Gereedschapstabel verlaten: toets END indrukken

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

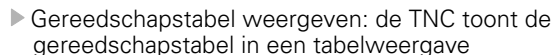
- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 60
- Werken met de gereedschapstabel: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 148

Gereedschapstabel bewerken						Programmatetest
Gereedschapsnaam						
Bestand: tnc:\table\tool.t						Regel: 0 >>
T	NAME	L	R	R2	DL	TIME
0	NULLWERKZEUG	+0	+0	+0	+0	
1	D2	+30	+1	+0	+0	
2	D4	+40	+2	+0	+0	
3	D6	+50	+3	+0	+0	
4	D8	+60	+4	+0	+0	
5	D10	+80	+5	+0	+0	
6	D12	+90	+6	+0	+0	
7	D14	+70	+7	+0	+0	
8	D16	+80	+8	+0	+0	
9	D18	+90	+9	+0	+0	
10	D20	+90	+10	+0	+0	
11	D22	+90	+11	+0	+0	
12	D24	+90	+12	+0	+0	
13	D26	+90	+13	+0	+0	
14	D28	+100	+14	+0	+0	
15	D30	+100	+15	+0	+0	
16	D32	+100	+16	+0	+0	
17	D34	+100	+17	+0	+0	
18	D36	+100	+18	+0	+0	
19	D38	+100	+19	+0	+0	
20	D40	+100	+20	+0	+0	
21	D42	+100	+21	+0	+0	
22	D44	+120	+22	+0	+0	
23	D46	+120	+23	+0	+0	
24	D48	+120	+24	+0	+0	
25	D50	+120	+25	+0	+0	
26	D52	+120	+26	+0	+0	
27	D54	+120	+27	+0	+0	
BEGIN EINDE BLADZIJDE BLADZIJDE BEWERKEN ZOEKEN PLAATS-TABEL EIND						

1.5 Gereedschappen instellen



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



- ▶ 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

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 60
- Werken met de plaatstabel: Zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar", bladzijde 155

Plaatstabel bewerken						Programmetext
Gereedschapnummer						
Bestand: tnc:table\tool_p.tch						Regel: 0
P	T	TNAME	RSU	ST	L	DOC
0.0	5	D10				
1.1	1	D2				
1.2	9	O10				Pocket 1
1.3	10	O20				Pocket 2
1.4	4	O9				Pocket 3
1.5	5	O10	R			Pocket 4
1.6	6	O12				
1.7	7	O14				
1.8	8	O15				
1.9	9	O6				
1.10	12	O24				
1.11	11	O22				
1.12	2	O4				
1.13	13	O26				
1.14	14	O28				
1.15	15	O30				
1.16	16	O32				
1.17	17	O34				
1.18	18	O36				
1.19	19	O38				
1.20	20	O40				
1.21	21	O42				
1.22	22	O44				
1.23	23	O46				
1.24	24	O48				
1.25	25	O50				
1.26	26	O52				
1.27	27	O54				

1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

Werkstukken kunnen in de werkstand **Handbediening** of **E1 . handwiel** worden ingesteld



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand Handbediening: Zie "Verplaatsen van de machine-assen", bladzijde 353

Werkstuk opspannen

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

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

Werkstuk uitrichten met 3D-tastsysteem

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



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



- ▶ Basisrotatie meten: de TNC toont het basisrotatiemenu. Voor het registreren van de basisrotatie twee punten op een rechte op het werkstuk tasten
- ▶ Tastsysteem met de asrichtingstoetsen in de buurt van het eerste tastpositie voorpositioneren
- ▶ Met de softkey de tastrichting 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 het tweede tastpositie 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 vastgestelde basisrotatie
- ▶ Weergegeven waarde met softkey BASISROTATIE INSTELLEN als actieve rotatie overnemen. Softkey EINDE voor het verlaten van het menu

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstand MDI: Zie "Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren", bladzijde 390
- Werkstuk uitrichten: Zie "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem", bladzijde 374



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem

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



- ▶ Tastfuncties selecteren: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare functies
- ▶ Referentiepunt bijv. op de hoek van het werkstuk instellen
- ▶ 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.PUNT VASTLEGG. indrukken
- ▶ Menu met softkey EINDE verlaten



Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen: Zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem", bladzijde 376

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 60
- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 410

het uit te voeren programma selecteren



- ▶ Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 97

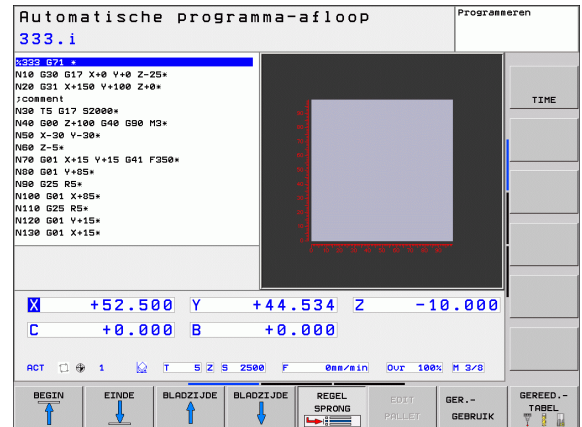
Programma starten



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 410







2

Inleiding



2.1 De TNC 620

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

De indeling van het bedieningspaneel en 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 klaartekstdialoog van HEIDENHAIN. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. Ook helpt de vrije contourprogrammering FK wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens de programmatest als tijdens de programma-afloop mogelijk.

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 620 worden uitgevoerd. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de TNC bij het openen van het bestand als ERROR-regels aangegeven.



Raadpleeg hiertoe ook de uitgebreide beschrijving van de verschillen tussen de iTNC 530 en de TNC 620 (zie "Vergelijking van de functies van de TNC 620 en de iTNC 530" op bladzijde 465).



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 TNC die aangezet is, toont het beeldscherm in de kopregel de geselecteerde werkstanden: machinewerkstanden links en programmeerwerkstanden rechts. In het grote veld van de kopregel staat de werkstand waarop het beeldscherm is ingeschakeld: daar verschijnen dialogvragen 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 zwarte pijltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt met een oplichtende balk weergegeven.

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkeybalken omschakelen

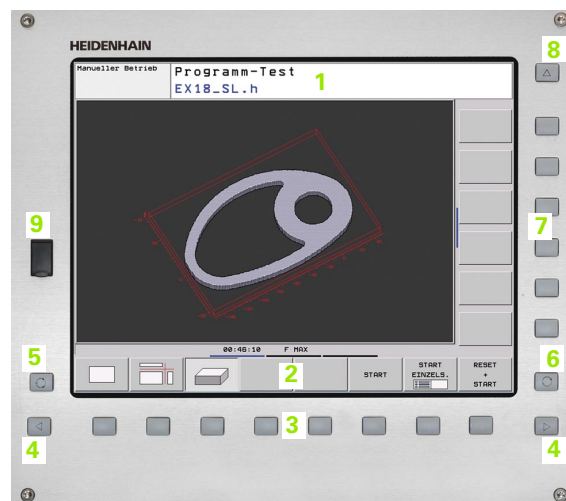
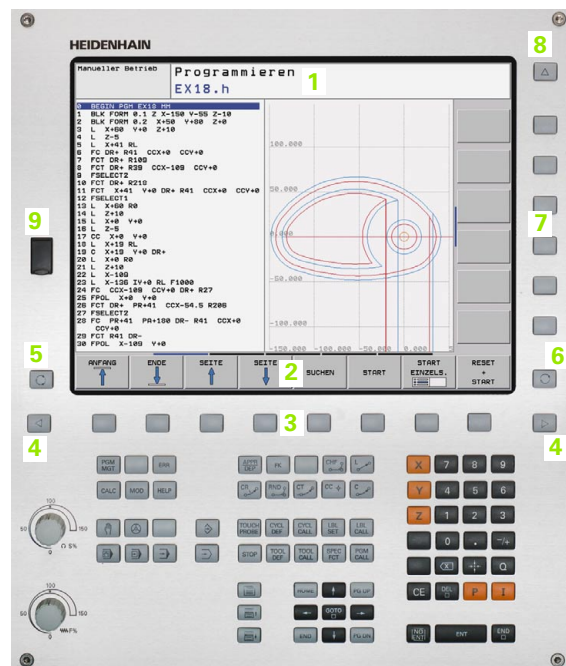
5 Vastleggen van de beeldschermindeling

6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machine- en programmeerwerkstanden

7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

8 Softkeybalken voor softkeys voor machinefabrikanten omschakelen

9 USB-aansluiting



Beeldschermindeling vastleggen

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

Beeldschermindeling vastleggen:



Beeldscherm-omschakeltoets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen, zie "Werkstanden", bladzijde 60



Beeldschermindeling met softkey selecteren

Bedieningspaneel

In de compacte uitvoering is de TNC 620 voorzien van een geïntegreerd bedieningspaneel. Als alternatief is de TNC 620 ook leverbaar in een uitvoering met een apart beeldscherm en bedieningspaneel met lettertoetsenbord.

Bedieningselementen van het bedieningspaneel:

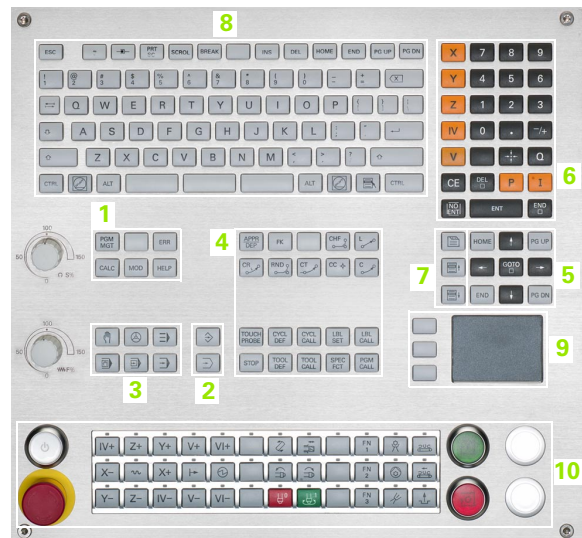
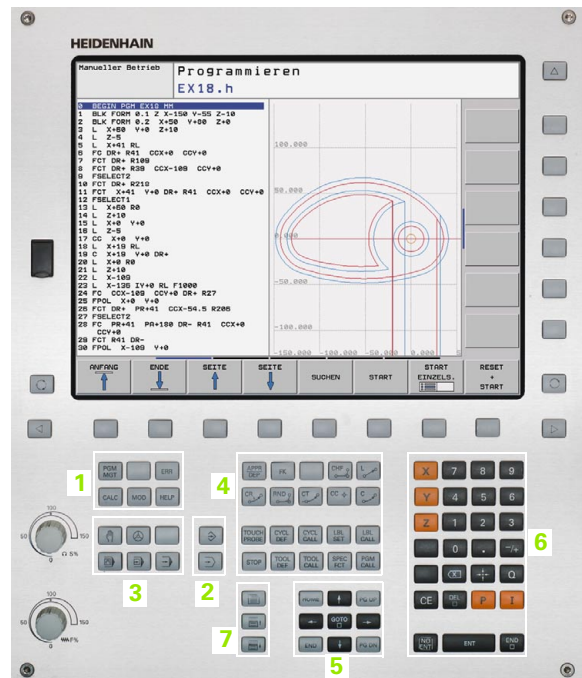
- 1 ■ Bestandsbeheer
- Calculator
- MOD-functie
- HELP-functie
- 2 Programmeerwerkstanden
- 3 Machinewerkstanden
- 4 Openen van programmeerdialogen
- 5 Pijltoetsen en sprongfunctie GOTO
- 6 Invoer van getallen en askeuze
- 7 Navigatietoetsen
- 8 Lettertoetsenbord voor tekstinput, bestandsnamen en DIN/ISO-programmering.
- 9 Touchpad
- 10 Machinebedieningspaneel (zie machinehandboek)

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



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

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



2.3 Werkstanden

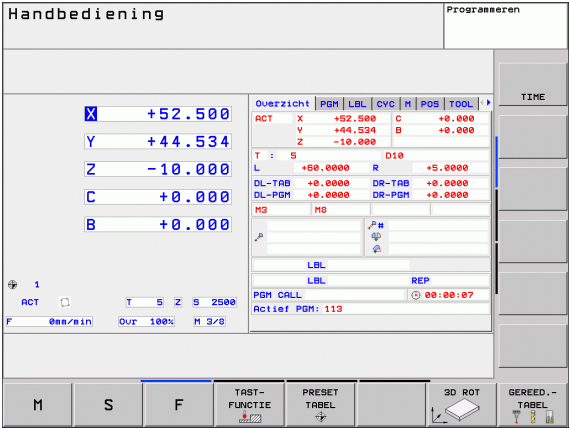
Handbediening en El. handwiel

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

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

Softkeys voor de beeldschermindeling (selecteren zoals hiervoor beschreven)

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

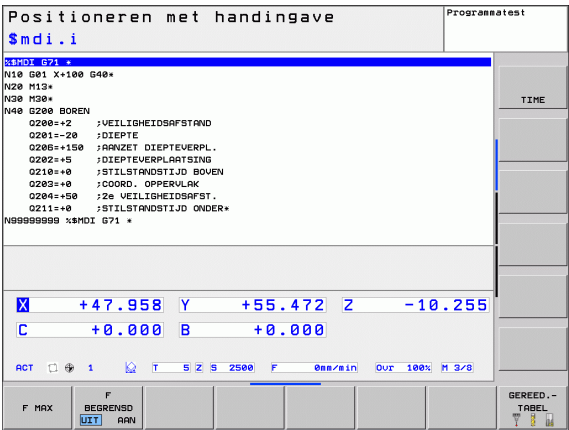


Positioneren met handinvoer

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

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



Programmeren/bewerken

Uw bewerkingsprogramma's worden in deze werkstand gemaakt. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Q-parameterfuncties bieden uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

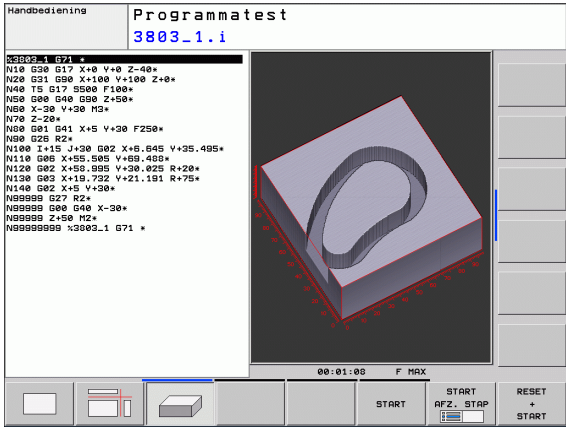
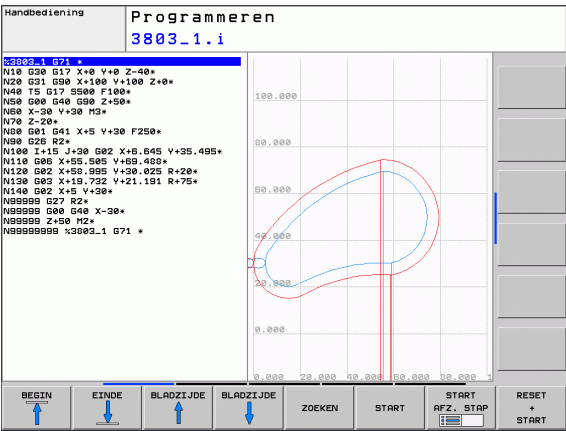
Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Programmatest

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

Softkeys voor de beeldschermindeling: zie "Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel", bladzijde 62.



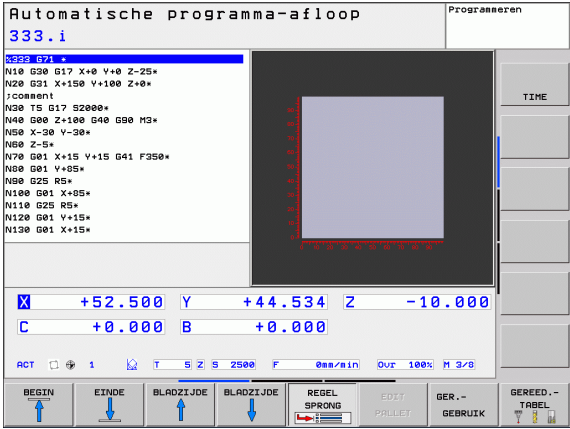
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

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

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: programma-onderverdeling	PGM + VERDELING
Links: programma, rechts: status	PGM + STATUS
Links: programma, rechts: Grafische weergave	PGM + GRAFISCH
Grafische weergave	GRAFISCH



2.4 Statusweergaven

"Algemene" statusweergave

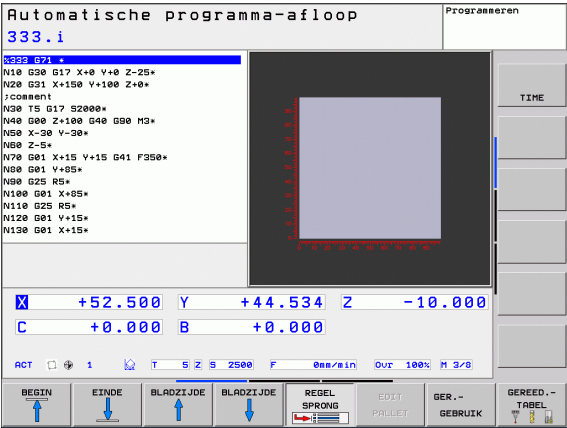
De algemene statusweergave onder aan het beeldscherm informeert over de actuele status van de machine. Zij verschijnt automatisch in de werkstanden

- Programma-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop, zolang voor de weergave niet uitsluitend "grafische weergave" is 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	Actuele of nominale coördinaten van de actuele positie
XYZ	Machine-assen; hulpassen geeft de TNC met kleine letters aan. De volgorde en het aantal van de aangegeven assen worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek
FSM	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en actieve additionele M-functie
*	Programma-afloop is gestart
	As is geklemd
	As kan met het handwiel worden verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst



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. Zij kunnen in alle werkstanden opgeroepen worden, m.u.v. de werkstand Programmeren/bewerken.

Additionele statusweergave inschakelen



Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren: De TNC geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm
Overzicht weer

Additionele statusweergaven selecteren



Softkeybalk omschakelen totdat STATUS-softkeys verschijnen



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



gewenst aanzicht met shift-softkeys selecteren

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

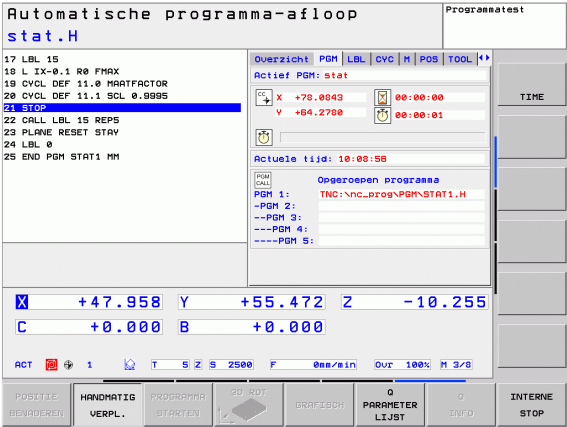
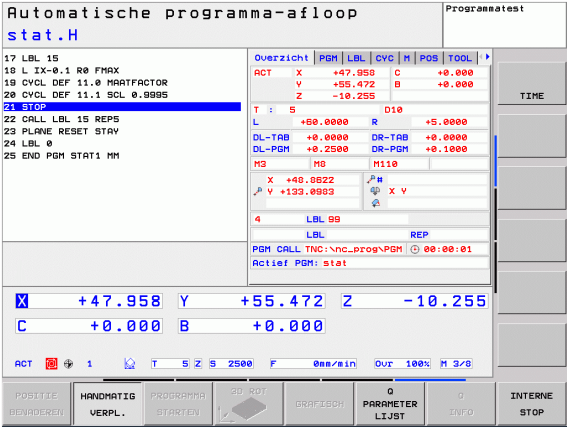
Overzicht

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

Softkey	Betekenis
STATUS OVERZICHT	Digitale uitlezing
	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

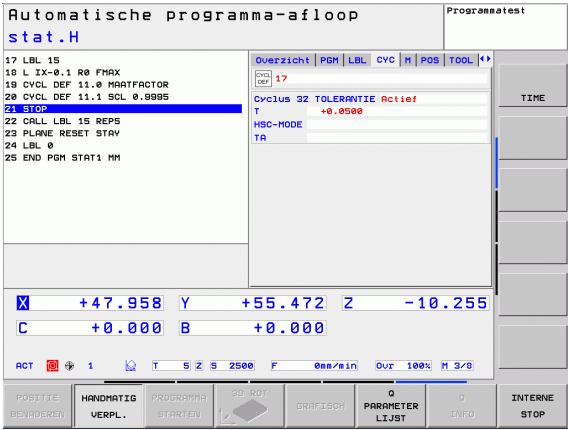
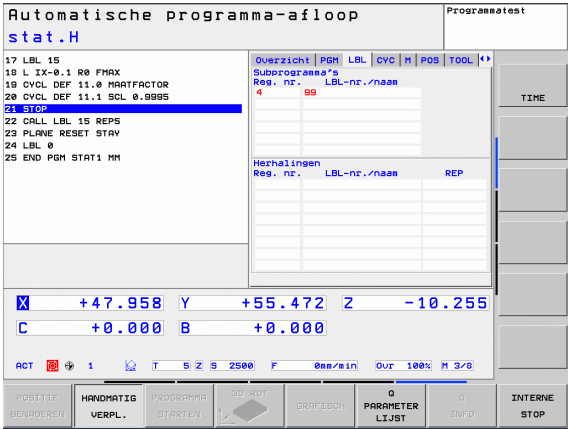


Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

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

Informatie over standaardcycli (tab CYC)

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



[illegible]

Posities en coördinaten (tab POS)

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

Informatie over de gereedschappen (tab TOOL)

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

Automatische programma-afloop

stat.H

17 LBL 15
18 L IX-0.1 R0 FMAX
19 CVCL DEF 11.0 HARTFACTOR
20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.0005
21 STOP
22 CALL LBL 15 REPS
23 PLANE RESET STAY
24 LBL 0
25 END PGM STAT1 NM

Overzicht | PGM | LBL | CVC | M | POS | TOOL |

ACT X +47.958
Y +55.472
Z -10.255
C +0.000
B +0.000

A +0.0000
B +0.0000
C +25.0000

Basis rotat. +0.0000

X +47.958 Y +55.472 Z -10.255
C +0.000 B +0.000

ACT 1 T S Z S 2500 F 0mm/min OVR 100% M 3/8

POSITIE BEWAKEN | HANDMATIG VERPL. | PROGRAMMA STARTEN | 3D ROT | GRAFISCH | 0 PARAMETER LIJST | 0 INFO | INTERNE STOP

Automatische programma-afloop

stat.H

17 LBL 15
18 L IX-0.1 R0 FMAX
19 CVCL DEF 11.0 HARTFACTOR
20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.0005
21 STOP
22 CALL LBL 15 REPS
23 PLANE RESET STAY
24 LBL 0
25 END PGM STAT1 NM

Overzicht | PGM | LBL | CVC | M | POS | TOOL |

T : S D10
DOC:

Z L +0.0000
R +5.0000
R2 +0.0000

TAB DL DR D12
+0.0000 +0.0000 +0.0000
PGM +0.2500 +0.1000 +0.0500

CUR.TIME TIME1 TIME2
0:01 0:00 0:00

TOOL CALL
RT 0

X +47.958 Y +55.472 Z -10.255
C +0.000 B +0.000

ACT 1 T S Z S 2500 F 0mm/min OVR 100% M 3/8

POSITIE BEWAKEN | HANDMATIG VERPL. | PROGRAMMA STARTEN | 3D ROT | GRAFISCH | 0 PARAMETER LIJST | 0 INFO | INTERNE STOP



Gereedschapsmeting (tab TT)



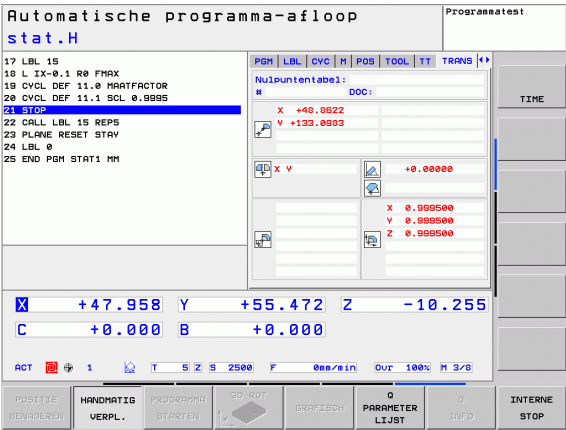
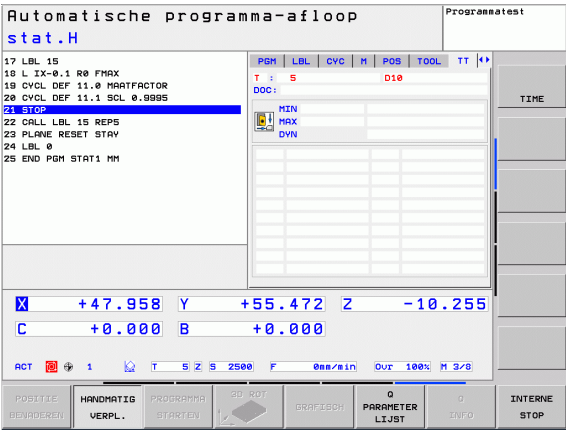
De TNC toont de tab TT alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

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

Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)

Softkey	Betekenis
STATUS COORD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (#), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer (DOC) uit cyclus 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.

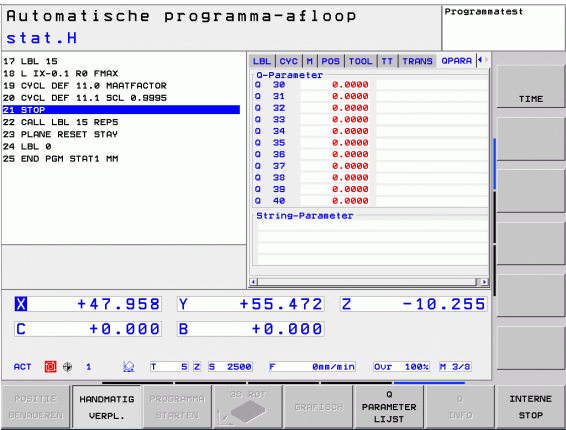


Q-parameters weergeven (tab QPARA)

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 waarin u het gewenste bereik voor weergave van de Q-parameters resp. stringparameters kunt invoeren. Met komma's (bijv. Q 1,2,3,4) kunt u meerdere Q-parameters invoeren. Weergavebereiken definieert u met een streepje (bijv. Q 10-14)



2.5 Window-Manager



Uw machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies en de werking van de Window-Manager. Raadpleeg het 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 veroorzaakt. Ga in dat geval naar de Window-manager en verhelp het probleem. Raadpleeg het machinehandboek, indien nodig.

Taakbalk

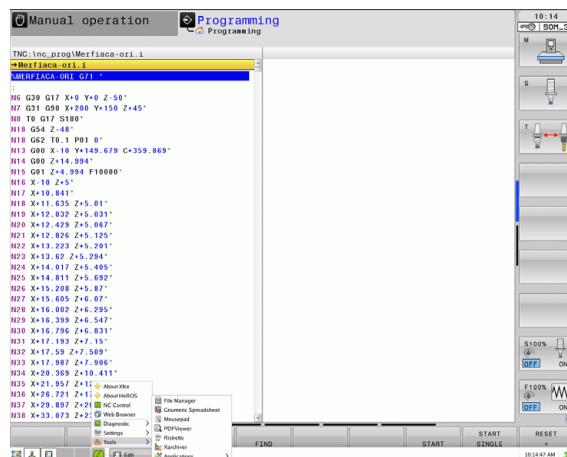
Via de taakbalk kunt u met de muis diverse werkgebieden selecteren. De TNC beschikt over de volgende werkgebieden:

- 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 **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 Xfce**: informatie over de Window-Manager Xfce
- **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
- **Diagnostics**: uitsluitend te gebruiken door hiertoe bevoegd specialistisch personeel voor het starten van diagnosetoepassingen
- **Settings**: configuratie van diverse instellingen
 - **Date/Time**: instelling van datum en tijd
 - **Language**: taalinstelling voor systeemdialogen. De TNC overschrijft deze instelling bij het starten met de taalinstelling van machineparameter **CfgDisplayLanguage**
 - **Network**: netwerkinstelling
 - **Reset WM-Conf**: basisinstellingen van de Window-Manager terugzetten. Hiermee worden eventueel ook de door uw machinefabrikant uitgevoerde instellingen gereset
 - **Screensaver**: instellingen voor de screensaver (diverse instellingen beschikbaar)
 - **Shares**: netwerkverbindingen configureren
- **Tools**: uitsluitend voor geautoriseerde gebruikers vrijgegeven. De onder Tools beschikbare toepassingen kunnen direct worden gestart door het bijbehorende bestandstype in het bestandsbeheer van de TNC te selecteren (zie "Bestandsbeheer: Basisprincipes" op bladzijde 94)



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

3D-tastsystemen

Met de verschillende 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunnen:

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



Alle taststelsysteemfuncties zijn in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID: 679220-xx.

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

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

De tastsystemen TS 640 (zie afbeelding) en het kleinere taststelsysteem 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 taststelsysteem 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 assen. 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 Basisprincipes

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

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

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

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

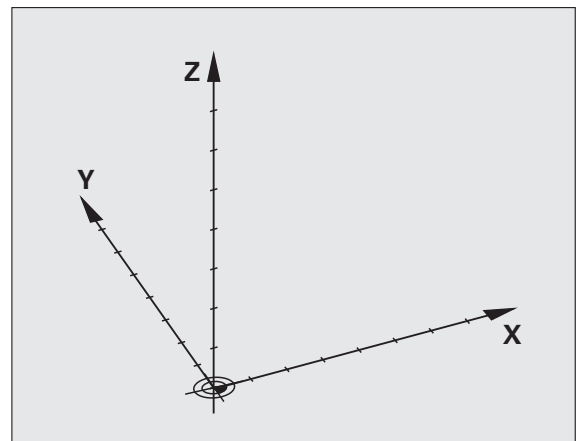
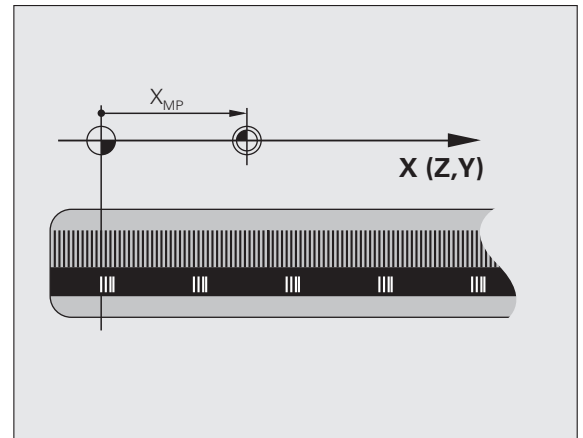
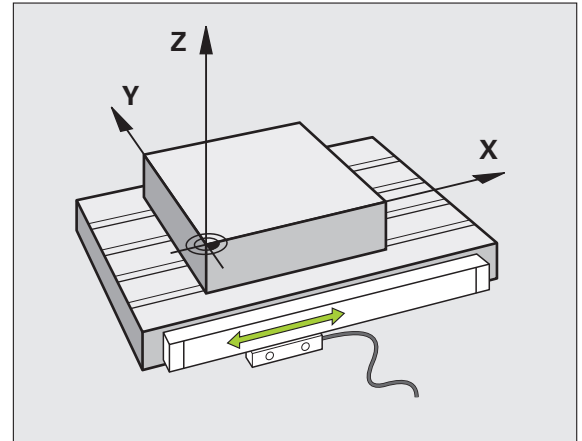
Bij absolute meetsystemen wordt na inschakeling een absolute positiewaarde naar de besturing gezonden. Hierdoor is, zonder dat de machine-assen worden verplaatst, de relatie tussen de actuele positie en de positie van de machineslede direct na inschakeling hersteld.

Referentiesysteem

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

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

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



Referentiesysteem bij freesmachines

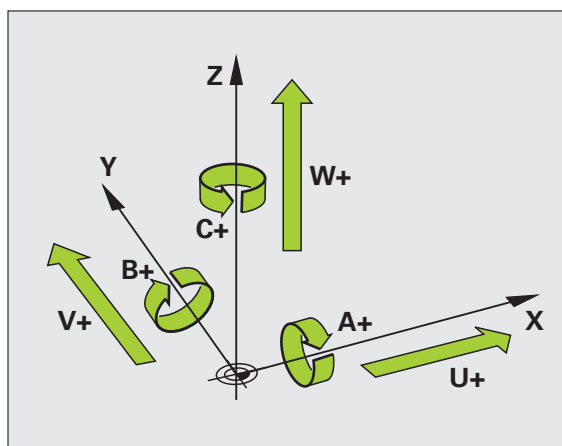
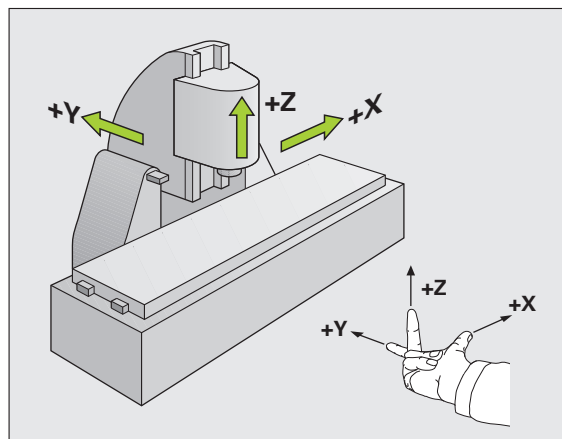
Bij de bewerking van een werkstuk op een freesmachine gaat men in het algemeen uit van het rechthoekige coördinatensysteem. De afbeelding rechts toont hoe het rechthoekige coördinatensysteem toegekend wordt aan de machine-assen. De drie-vinger-regel van de rechterhand dient als ezelsbruggetje: wanneer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

De TNC 620 kan optioneel maximaal 5 assen besturen. Naast de hoofdasen 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 hoofdasen.

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.

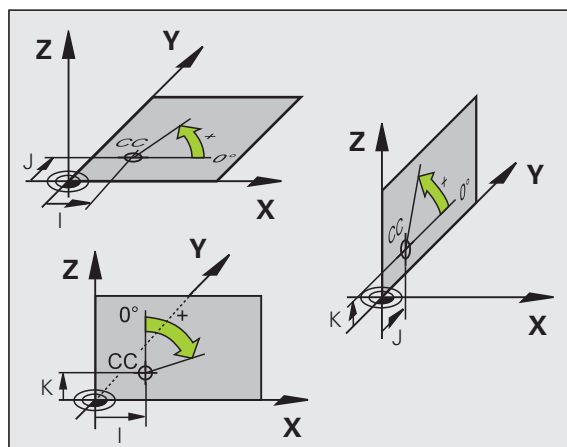
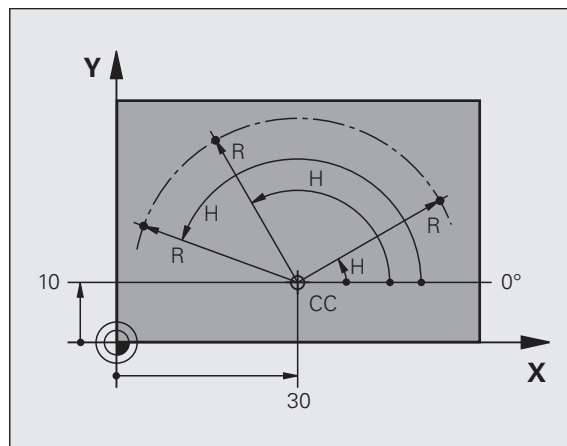
Poolcoördinaten beschrijven (in tegenstelling tot de rechthoekige coördinaten X, Y en Z) alleen posities in een vlak. Poolcoördinaten hebben hun nulpunt in de pool CC (CC = circle centre; Engelse term voor cirkelmiddelpunt). Een positie in een vlak wordt op die manier eenduidig bepaald door middel van:

- 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



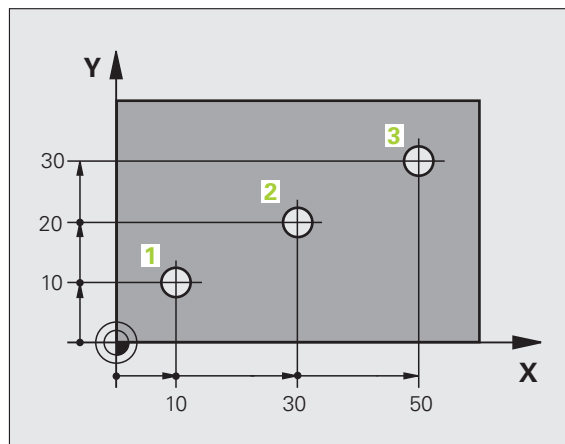
Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

Wanneer de coördinaten van een positie gerelateerd zijn aan het coördinaten nulpunt (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.

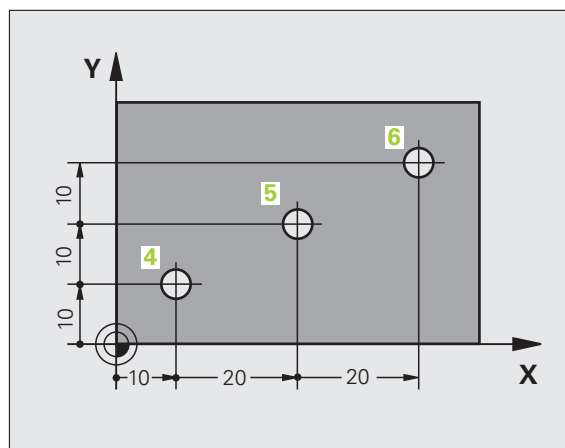
Een incrementele maat wordt gekenmerkt door , de functie G91 vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring **4**

X = 10 mm
Y = 10 mm

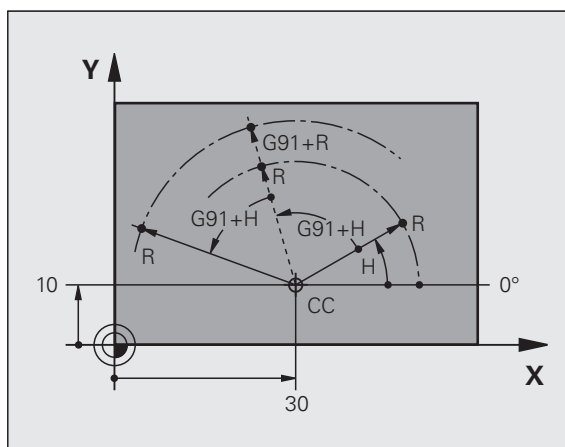
Boring 5 , gerelateerd aan 4	Boring 6 , gerelateerd aan 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



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.

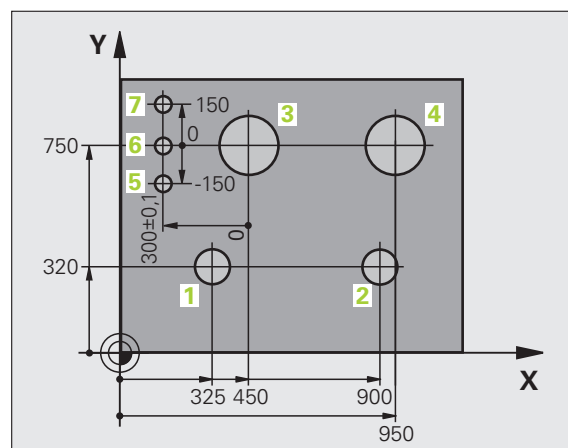
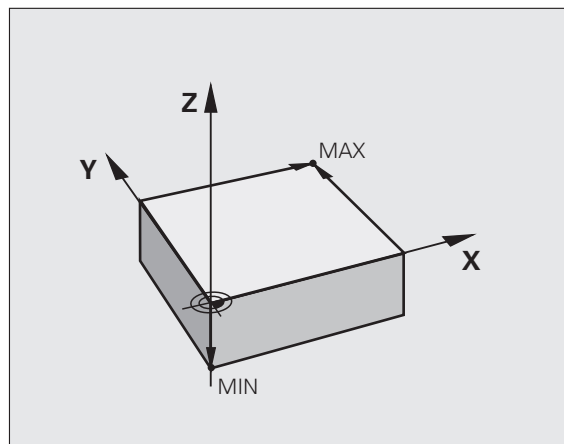
Als op de productietekening relatieve referentiepunten staan vermeld, dan maakt u gewoon gebruik van de cycli voor coördinatenomrekening (zie gebruikershandboek Cycli, Cycli voor coördinatenomrekening).

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 Tastcycli "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsystemen".

Voorbeeld

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



3.2 Programma's openen en invoeren

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

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

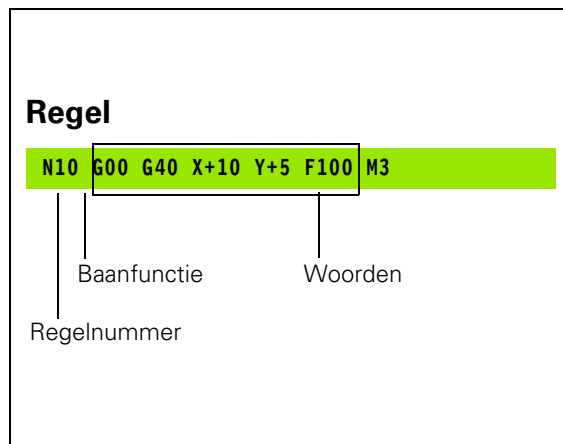
De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma automatisch, afhankelijk van machineparameter **blockIncrement** (105409). De machineparameter **blockIncrement** (105409) definieert de stapgrootte van de regelnummers.

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

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



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



Nieuw bewerkingsprogramma openen

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



Werkstand **Programmeren/bewerken** selecteren



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken

Kies de directory waarin het nieuwe programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = ALT.I



Nieuwe programmanaam invoeren en met ENT-toets bevestigen



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

BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY



Spilas invoeren, bijv. Z

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM



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

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM



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

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

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

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



Wanneer u geen onbewerkt werkstuk wilt programmeren, breekt u de dialoog bij **Bewerkingsvlak in grafische weergave: XY** met de DEL-toets af!

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



Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren

Om een regel te programmeren, 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 **ENT** Regel openen

COÖRDINATEN?

X 10 Doelcoördinaat voor X-as invoeren

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

MIDDELPUNTSBAAN VAN DE FREES

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

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

AANZET F=?

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

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

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

Het programmavenster toont de regel:

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

Actuele posities overnemen

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

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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 regelement selecteert waarin u met de softkey een invoeralternatief moet selecteren (b.v. de radiuscorrectie), dan sluit de TNC ook de softkeybalk voor de askeuze.

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



Programma bewerken



U kunt een programma alleen bewerken wanneer het niet in een machinewerkstand van de TNC wordt uitgevoerd.

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:

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



Functie	Softkey/toets
Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten	
Foutieve waarde wissen	
(Niet-knipperende) foutmelding wissen	
Geselecteerd woord wissen	
Geselecteerde regel wissen	
Cycli en programmadelen wissen	
Regel invoegen die als laatste is bewerkt resp. gewist	

Regels op een willekeurige plaats invoegen

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

Woorden veranderen en invoegen

- Kies in een regel een woord en overschrijf het door het nieuwe woord. Op het moment dat het woord wordt 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.



Woord in een regel selecteren: pijltoetsen 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 venster met 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 UITVOEREN indrukken

Programmadelen markeren, kopiëren, wissen en invoegen

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

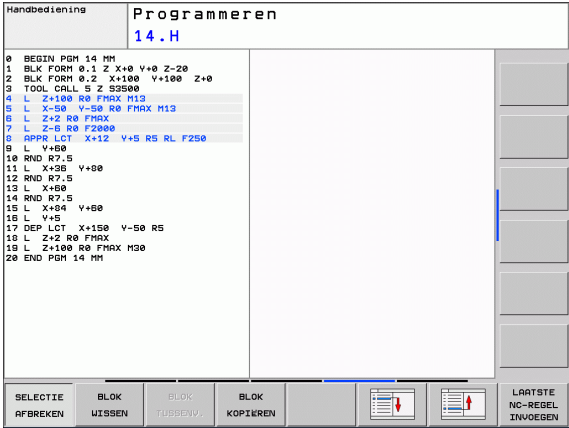
Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- ▶ Kies de softkeybalk met markeerfuncties
- ▶ Kies de eerste (laatste) regel van het te kopiëren programmadeel
- ▶ Markeer de eerste (laatste) regel: softkey BLOK MARKEREN indrukken. De TNC laat de eerste positie van het regelnummer oplichten en toont de softkey 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



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



De zoekfunctie van de TNC

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

Naar willekeurige teksten zoeken

- ▶ Eventueel regel selecteren waarin het te zoeken woord is opgeslagen
 - ▶ Zoekfunctie selecteren: de TNC toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt (zie tabel Zoekfuncties)
 - ▶ De te zoeken tekst invoeren; let op hoofdletters/kleine letters
 - ▶ Zoeken starten: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen
 - ▶ Zoeken herhalen: de TNC springt naar de volgende regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen
 - ▶ Zoekfunctie beëindigen

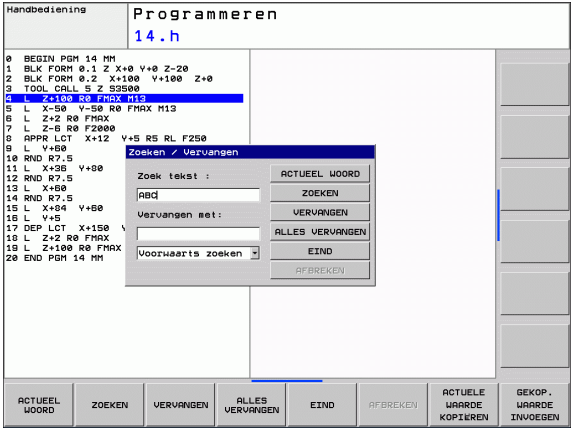
ZOEKEN

X +40

ZOEKEN

ZOEKEN

EIND



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.

- Eventueel regel selecteren 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

X

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

Z

- Tekst invoeren; let op hoofdletters/kleine letters

ZOEKEN

- Zoeken 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

ZOEKEN

- Zoekfunctie beëindigen



3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes

Bestanden

Bestanden in de TNC	Type
Programma's	
in HEIDENHAIN-formaat	.H
in DIN/ISO-formaat	.I
Tabellen voor	
Gereedschappen	.T
Gereedschapswisselaar	.TCH
Pallets	.P
Nulpunten	.D
Punten	.PNT
Presets	.PR
Tastsystemen	.TP
Backup-bestanden	.BAK
Afhankelijke bestanden (bijv. structureringspunten)	.DEP
Teksten als	
ASCII-bestanden	.A
Protocolbestanden	.TXT
HELP-bestanden	.CHM

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

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

U kunt met de TNC bestanden tot een 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.

Namen van bestanden

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

PROG20	.H
Bestandsnaam	Bestandstype

Kies bestandsnamen van maximaal 25 tekens, omdat de TNC anders niet meer de hele naam van het programma kan weergeven.

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 82 tekens niet overschrijden (zie "Paden" op bladzijde 97).



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 "Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen" op bladzijde 112.

Gegevensbeveiliging

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

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

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



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

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.



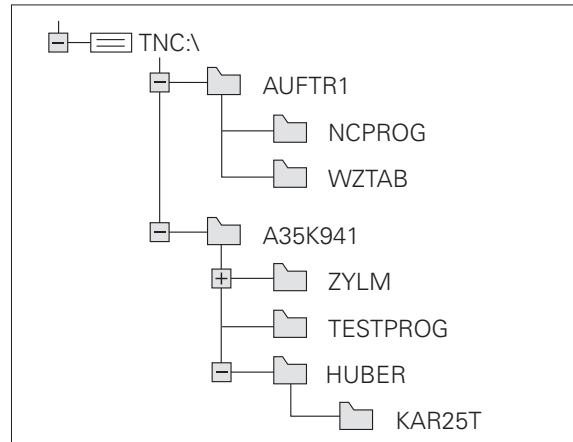
De maximaal toegestane padlengte, d.w.z. alle tekens van station, directory en bestandsnaam inclusief extensie, bedraagt 256 tekens!

Voorbeeld

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Overzicht: functies van het bestandsbeheer

Functie	Softkey	Bladzijde
Afzonderlijk bestand kopiëren		Bladzijde 103
Bepaald bestandstype weergeven		Bladzijde 100
Nieuw bestand maken		Bladzijde 102
De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven		Bladzijde 107
Bestand of directory wissen		Bladzijde 107
Bestand markeren		Bladzijde 109
Bestand hernoemen		Bladzijde 110
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen		Bladzijde 111
Bestandsbeveiliging opheffen		Bladzijde 111
Gereedschapstabel importeren		Bladzijde 154
Netstations beheren		Bladzijde 119
Editor selecteren		Bladzijde 111
Bestanden op eigenschappen sorteren		Bladzijde 110
Directory kopiëren		Bladzijde 106
Directory met alle subdirectory's wissen		
Directory's van een station weergeven		
Directory hernoemen		
Nieuwe directory maken		



Bestandsbeheer oproepen

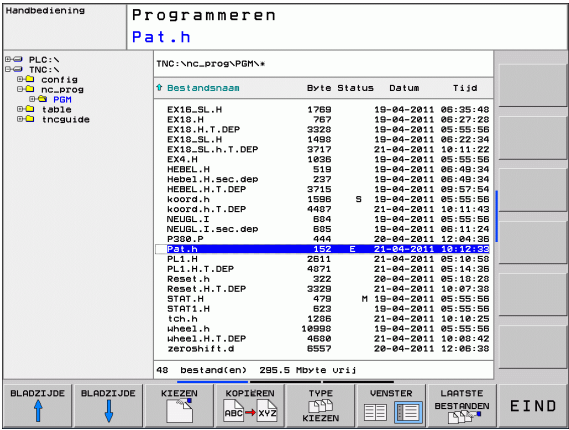


Toets PGM MGT indrukken: de TNC toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de standaardinstelling. Wanneer de TNC een andere beeldschermindeling weergeeft, druk dan op de softkey VENSTER)

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

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

Weergave	Betekenis
Bestandsnaam	Naam met maximaal 25 tekens
Type	Bestandstype
Bytes	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
	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



Stations, directory's en bestanden selecteren



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



verplaatst de cursor in een venster per pagina op en neer

1e stap: station selecteren

Station in het linkervenster markeren:



Station selecteren: softkey KIEZEN indrukken, of



ENT-toets indrukken

2e stap: directory selecteren

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

3e stap: bestand selecteren



Softkey TYPE KIEZEN indrukken



Softkey van het gewenste bestandstype indrukken,
of



alle bestanden weergeven: softkey ALLE TON.
indrukken, of

Bestand in het rechtervenster markeren:



softkey KIEZEN indrukken, of



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

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

DIRECTORY \NIEUW MAKEN?

 Met softkey JA bevestigen of

 met softkey NEE afbreken

Nieuw bestand maken

Directory selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken

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

 Dialoog voor het maken van een nieuw bestand openen

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



Afzonderlijk bestand kopiëren

- ▶ Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- ▶ Softkey KOPIËREN indrukken: kopieerfunctie 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.



Bestand 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

Verdere markeringsfuncties: zie "Bestanden markeren", bladzijde 109.

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 of

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 backup 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 (lees 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 naar 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



Bestandsbeheer oproepen



De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven:
softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken

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



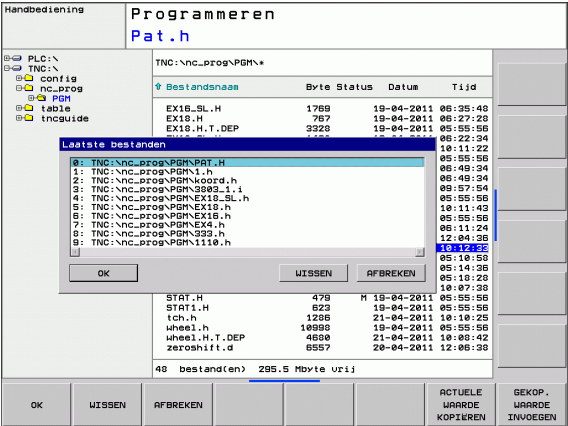
verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



Bestand selecteren: softkey OK indrukken, of



ENT-toets indrukken



Bestand wissen



Let op: gegevensverlies mogelijk!

Het wissen van bestanden kan niet meer ongedaan worden gemaakt!

- ▶ Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gewist



- ▶ Wisfunctie selecteren: 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

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

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

Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

 Markeringsfuncties weergeven: softkey MARKEREN indrukken

 Bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken

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

 Volgend bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken, enz.

 Gemarkeerde bestanden kopiëren: softkey KOP. MARK. indrukken of

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



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 ADDIT. FUNCT. indrukken



- Bestandsbeveiliging activeren: softkey BESCHERMEN indrukken. Het bestand krijgt de status P



- Bestandsbeveiliging opheffen: softkey ONBESCH. indrukken

Editor selecteren

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



- Additionele functies selecteren: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



- Keuze van de editor waarmee het geselecteerde bestand moet worden geopend: softkey EDITOR KIEZEN 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 ADDIT. FUNCT. indrukken

- Softkeybalk omschakelen



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



- USB-apparaat verwijderen

Meer informatie: Zie "USB-apparaten op de TNC", bladzijde 120.

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 112
Excel-tabellen (xls, csv)	Bladzijde 113
Internetbestanden (htm, html)	Bladzijde 113
Zip-archieven (zip)	Bladzijde 114
Tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. txt, ini)	Bladzijde 115
Grafische bestanden (bmp, gif, jpg, png)	Bladzijde 116



Wanneer u de bestanden vanaf de pc met TNCremoNT 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 (menu-item >Extra >Configuratie >Modus in TNCremoNT).

PDF-bestanden weergeven

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

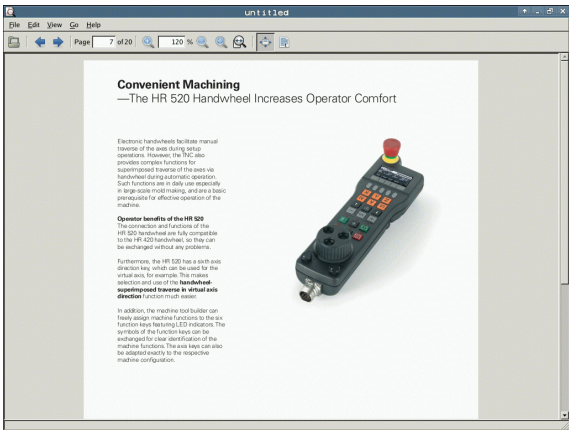
- PGM MGT
- ▶ Bestandsbeheer oproepen
 - ▶ Directory selecteren waarin het PDF-bestand is opgeslagen
 - ▶ Zet de cursor op het PDF-bestand
- ENT
- ▶ ENT-toets indrukken: De TNC opent het PDF-bestand met de extra tool **PDF-viewer** in een eigen applicatie

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 **PDF-viewer** vindt u onder **Help**.

Ga als volgt te werk om de **PDF-viewer** af te sluiten:

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



Excel-bestanden weergeven en bewerken

Ga als volgt te werk om Excel-bestanden met de bestandsextensie **xls** 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-toets indrukken: De TNC opent het Excel-bestand met de extra tool **Gnumeric** in een eigen applicatie

ENT

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 **File** selecteren
- ▶ Menu-item **Quit** selecteren: de TNC keert terug naar 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-toets indrukken: De TNC opent het internetbestand met de extra tool **Mozilla Firefox** in een eigen applicatie

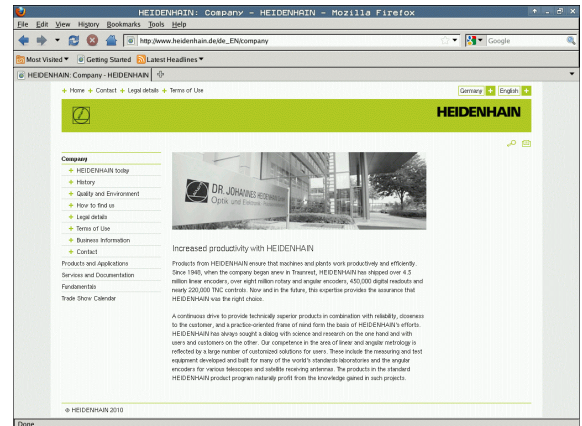
ENT

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 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.

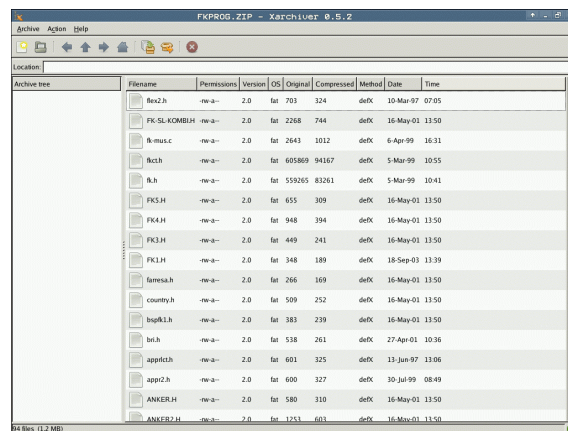
Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte scherm-tip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van **Xarchiver** vindt u onder **Help**.



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 Bestandsbeheer



Tekstbestanden weergeven of bewerken

Ga als volgt te werk om tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. met bestandsextensie **txt** of **ini**) te openen en te bewerken:

PGM
MGT

- Bestandsbeheer oproepen

- Station en directory selecteren waarin het tekstbestand is opgeslagen

- Zet de cursor op het tekstbestand

ENT

- ENT-toets indrukken: De TNC toont een venster waarin de gewenste editor kan worden geselecteerd
- Druk op de ENT-toets als u de **Mousepad**-applicatie wilt selecteren. Als alternatief kunt u TXT-bestanden ook met de interne teksteditor van de TNC openen
- De TNC opent het tekstbestand met de extra tool **Mousepad** in een eigen applicatie



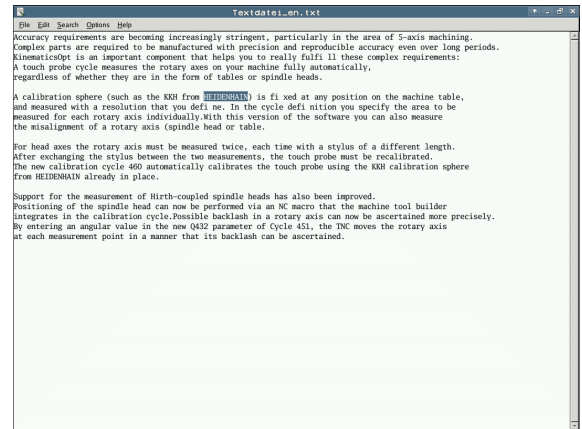
Wanneer u een H- of I-bestand op een extern station opent en met **Mousepad** op het TNC-station opslaat, worden de programma's niet automatisch naar het interne besturingsformaat geconverteerd. De op die manier opgeslagen programma's kunt u niet met de TNC-editor openen of afwerken.

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.

In Mousepad kunt u gebruikmaken van de bekende Windows-snelkoppelingen om teksten snel te bewerken (Ctrl+C, Ctrl+V,...).

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

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



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 Bestandsbeheer



Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager



Voordat overdracht van gegevens naar een extern opslagmedium kan plaatsvinden, moet de data-interface worden ingesteld (zie "Data-interfaces instellen" op bladzijde 428).

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.



Bestandsbeheer oproepen



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

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



verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



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

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

Handbediening		Programmeren	
		Pat.h	
TNC:\nc_prog\PGM\		TNC:\	
Bestandsnaam	Byte Status	Bestandsnaam	Byte Status
EX18.SL.H	1769	config	
EX18.H	767	nc_prog	
EX18.H.T.DEP	3226	tsd18	
EX18.SL.H	1498	tnsguide	
EX18.SL.H.T.DEP	3717	i.H	132
EX4.H	1686	de	2285K
HEBEL.H	519		
Hebel.H.sec.dep	237		
HEBEL.H.T.DEP	3715		
koord.h	1596		
koord.h.T.DEP	4487		
NEUGL.I	684		
NEUGL.I.sec.dep	685		
P388.P	444		
PL1.H	2611		
PL1.H.T.DEP	4871		
Reset.h	322		
Reset.H.T.DEP	3326		
STAT.H	478		
STAT1.H	823		
TCN.h	1286		
Wheel.h	1888		
Wheel.H.T.DEP	4888		
Zetoshift.d	6557		
40 bestand(en) 295.5 Mbyte vrij		8 bestand(en) 295.5 Mbyte vrij	
BLADZIJDE	BLADZIJDE	KIEZEN	KOPIEREN
			TYPE
			VENSTER
			TOON
			BOOM
			EIND



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 voor het selecteren van de directory indrukken; de TNC toont een apart venster. Kies in het aparte venster met de pijltoetsen en de ENT-toets de gewenste directory



Overdracht van één bestand: softkey KOPIËREN indrukken, of



overdracht van meer bestanden: softkey MARKEREN indrukken (op de tweede softkeybalk, zie "Bestanden markeren", bladzijde 109)

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



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



Om bij de weergave van twee bestandsvensters een andere directory te selecteren, moet de softkey TOON BOOM worden ingedrukt. Wanneer u de softkey TOON BESTANDEN indrukt, toont de TNC de inhoud van de geselecteerde directory!

De TNC op het netwerk



Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, zie "Ethernet-interface", bladzijde 433.

De TNC legt foutmeldingen tijdens netwerkbedrijf vast zie "Ethernet-interface", bladzijde 433.

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

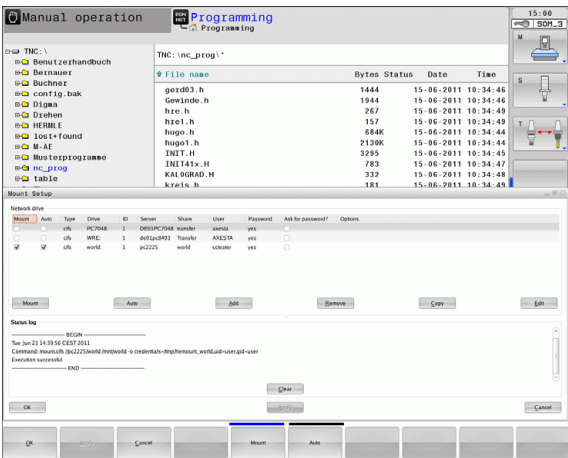


► Bestandsbeheer selecteren: toets PGM MGT indrukken, evt. met softkey VENSTER de beeldschermindeling zo kiezen als in de afbeelding rechtsboven is weergegeven



► Netwerkinstellingen selecteren: softkey NETWORK (tweede softkeybalk) indrukken.

► Netstations beheren: softkey NETWORK VERBIDEN. DEFIN. indrukken. De TNC toont in een venstermogelijke netwerkstations 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

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

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

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



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

In principe moeten alle USB-apparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen op de TNC kunnen worden aangesloten. 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.

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



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



- Bestandsbeheer afsluiten

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



- Functie voor het opnieuw aansluiten van USB-apparaten selecteren



4

**Programmeren: Pro-
grammeerondersteu-
ning**



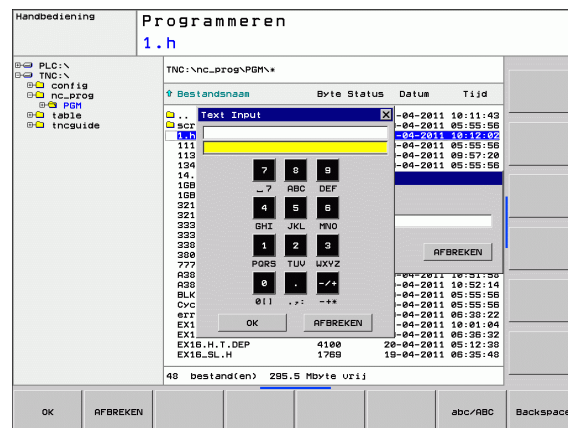
4.1 Beeldschermtoetsenbord

Als u de compacte uitvoering (zonder lettertoetsenbord) van de TNC 620 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

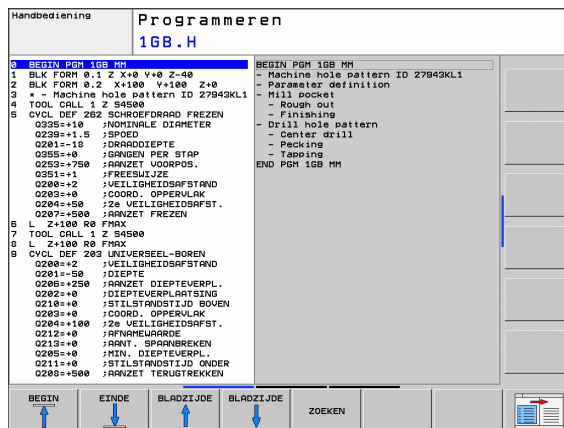
U kunt in een bewerkingsprogramma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren resp. aanwijzingen te geven.



Bestandsnaam kunt u invoeren via het beeldschermtoetsenbord (zie "Beeldschermtoetsenbord" op bladzijde 122).

Als de TNC een commentaar niet meer volledig op het beeldscherm kan weergeven, verschijnt het teken >> 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
- ▶ Speciale functies selecteren: toets SPEC FCT indrukken
- ▶ Programmafuncties selecteren: softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
- ▶ Softkeybalk naar links doorschakelen
- ▶ softkey COMMENTAAR INVOEGEN indrukken
- ▶ Commentaar via beeldschermtoetsenbord invoeren (zie "Beeldschermtoetsenbord" op bladzijde 122) en de regel met de toets END afsluiten



Als uw TNC 620 met een lettertoetsenbord is uitgevoerd of als er een pc-toetsenbord op de USB-interface is aangesloten, dan kunt u een commentaarregel direct invoegen door op de toets ; te drukken.



Functies bij het bewerken van het commentaar

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



4.3 Programma's structureren

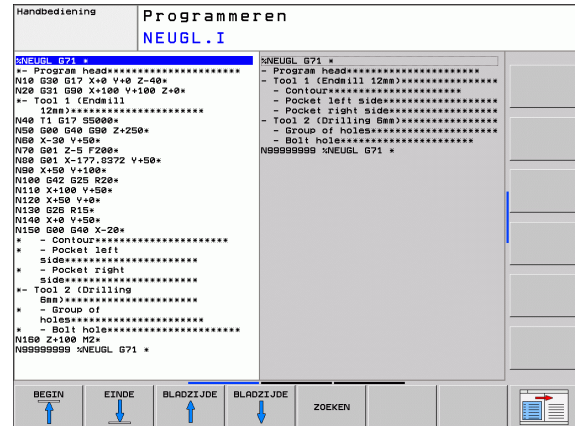
Definitie, toepassingsmogelijkheid

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

Lange en ingewikkelde programma's kunnen door zinvolle structureringsregels overzichtelijker en begrijpelijker worden.

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

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



Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster



- Structureringsvenster weergeven: beeldschermindeling PROGRAMMA + STRUCT. selecteren



- Ander actief venster selecteren: softkey "Ander venster kiezen" indrukken

Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen

- Gewenste regel selecteren waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



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

- Structurerings tekst via lettertoetsenbord 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 regeluitleiding in het programmavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.



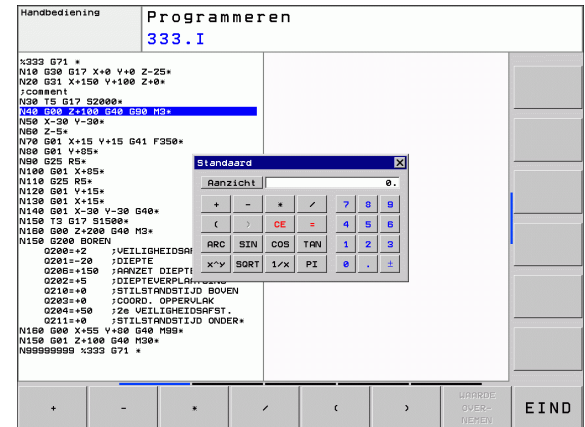
4.4 De calculator

Bediening

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

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

Rekenfunctie	Verkort commando (toets)
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



Rekenfunctie	Verkort commando (toets)
Cijfers na de komma afbreken	INT
Cijfers voor de komma afbreken	FRAC
Modulogetal	MOD
Aanzicht selecteren	Aanzicht
Waarde wissen	CE
Maateenheid	MM of INCH
Weergave van hoekwaarden	DEG (graden) of RAD (boogmaat)
Weergavewijze van getalwaarde	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" indrukken, de TNC toont een softkeybalk
- ▶ Softkey CALC indrukken: de TNC neemt de waarde in het actieve invoerveld over en sluit de calculator

Positie van de calculator instellen

Onder de softkey ADDITIONELE FUNCTIES vindt u de instellingen voor het verschuiven van de calculator:

Functie	Softkey
Calculator in pijlrichting verschuiven	
Stapgrootte voor verschuiving instellen	
Calculator in het midden positioneren	



4.5 Grafische programmeerweergave

Wel/geen grafische programmeerweergave

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

- ▶ Naar de beeldschermindeling programma links en grafische weergave rechts gaan: toets SPLIT SCREEN en softkey PGM + GRAFISCH indrukken
- ▶ Softkey AUTOM. TEKENEN op AAN zetten. Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de TNC elke geprogrammeerde baanbeweging in het grafisch venster rechts



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

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

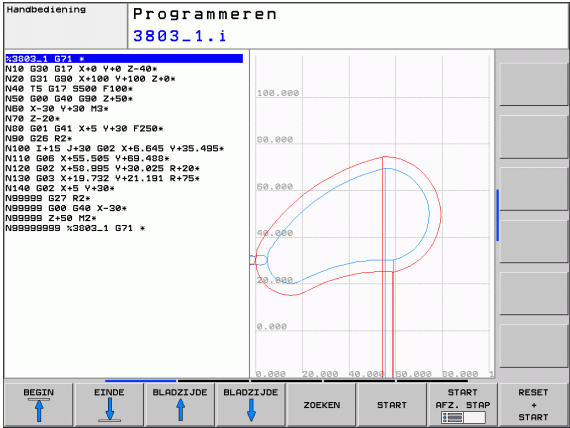
Een bestaand programma grafisch laten weergeven

- ▶ Kies met de pijltoetsen de regel tot waar grafisch moet worden weergegeven of druk op GOTO en voer het gewenste regelnummer direct in
- ▶ Grafisch weergeven: softkey RESET + START indrukken



Overige functies:

Functie	Softkey
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken	RESET + START
Grafische programmeerweergave regelgewijs maken	START AFZ. STAP
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na RESET + START voltooien	START
Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de TNC het programma grafisch weergeeft	STOP



Regelnummers weergeven/verbergen



► Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding



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

Grafische weergave wissen



► Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding



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

Vergroting/verkleining van een detail

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

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

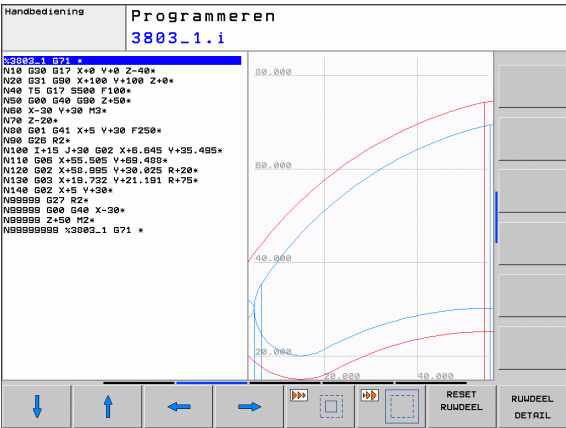
U beschikt dan over de volgende functies:

Functie	Softkey
kader weergeven en verschuiven. Voor het verschuiven de softkey die op dat moment ingedrukt wordt, ingedrukt houden	   
Kader verkleinen – voor het vergroten softkey indrukken	
Kader vergroten – voor het vergroten softkey indrukken	



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

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



4.6 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. Wanneer er een fout optreedt in de werkstand op de achtergrond, wordt deze rood met het woord "Fout" 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



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

Foutvenster sluiten



- Druk op de softkey EINDE, of



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

Uitgebreide foutmeldingen

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

► Foutvenster openen



- Informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten: Plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey AANVULLENDE INFO. De TNC opent een venster met informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten
- Info verlaten: druk opnieuw op de softkey ADD. INFO

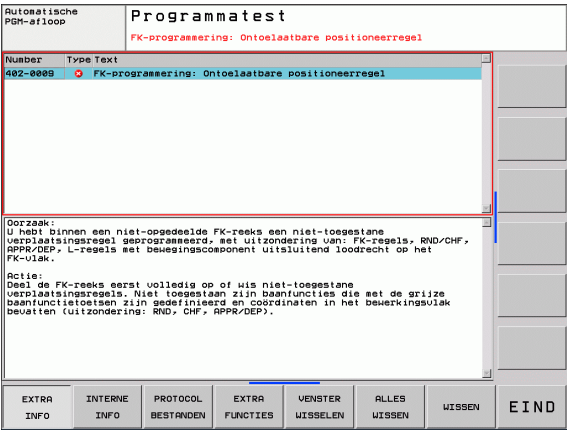
Softkey INTERNE INFO

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

► Foutvenster openen



- 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:



- In de kopregel weergegeven fout/aanwijzing 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.

Meerdere fouten wissen:

- Foutvenster openen



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



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



Als de foutoorzaak van een fout niet is gecorrigeerd, kan deze 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



- Softkey PROTOCOLBESTANDEN indrukken



- Foutenprotocol openen: softkey FOUTENPROTOCOL indrukken



- Stel eventueel een vorige logfile in: softkey VORIG BESTAND indrukken



- Eventueel de actuele logfile instellen: softkey ACTUEEL BESTAND indrukken

Het oudste item van de fouten-logfile staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

Toetsenprotocol

De TNC slaat de toetsinvoer 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
	► Toetsen-logfile openen: softkey TOETSENPROTOCOL indrukken
	► Stel eventueel een vorige logfile in: softkey VORIG BESTAND indrukken
	► Eventueel de actuele logfile instellen: softkey ACTUEEL 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:

Functie	Softkey/toetsen
Sprong naar logfile-begin	
Sprong naar logfile-einde	
Actuele logfile	
Vorige logfile	
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 toetsen-logfile, 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



- Softkey PROTOCOLBESTANDEN indrukken



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



- 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.



- Helpinformatie bij HEIDENHAIN-foutmeldingen oproepen



- Indien beschikbaar, helpinformatie voor machinespecifieke foutmeldingen oproepen

4.7 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing

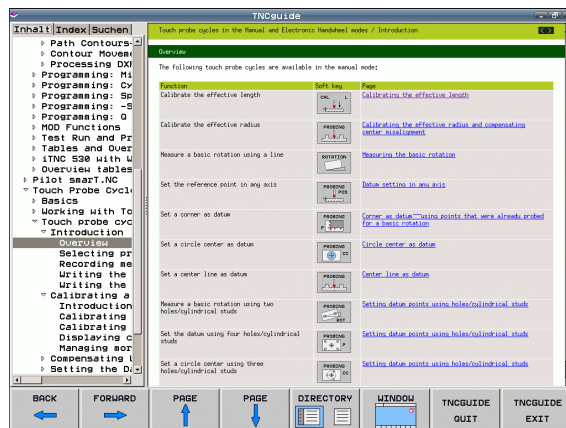


Voordat u de TNCguide kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden (zie "Actuele helpbestanden downloaden" op bladzijde 140).

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 dialogtaal hebt ingesteld op uw TNC. Als de bestanden van deze dialogtaal 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 (**BHBIsso.chm**)
- Gebruikershandboek Cyclusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

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



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



Werken met de TNCguide

TNCguide oproepen

De TNCguide kan op meerdere manieren worden gestart:

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



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

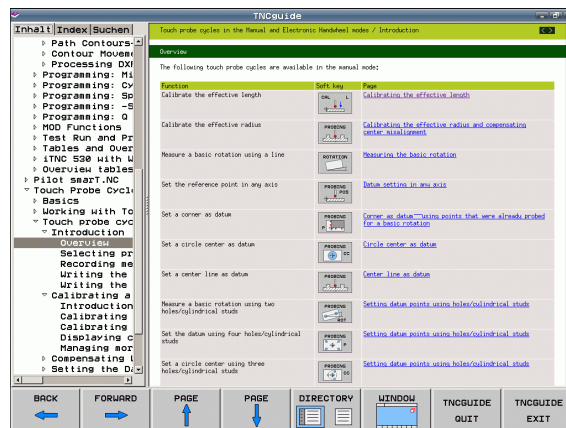
De TNC start bij het oproepen van het helpstelsysteem op de programmeerplaats de systeemintern gedefinieerde standaardbrowser (in de regel de Internet Explorer), in alle andere gevallen een door HEIDENHAIN aangepaste browser.

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

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

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

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



In de TNCguide navigeren

Met de muis kunt u het eenvoudigst door de TNCguide navigeren. Aan de linkerzijde is de inhoudsopgave zichtbaar. U kunt door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is identiek aan de bediening van Windows Verkenner.

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

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

Functie	Softkey
■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder resp. daarboven liggende item selecteren ■ Tekstvenster rechts is actief: pagina omhoog of omlaag, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt	
■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave openklappen. Wanneer de inhoudsopgave niet verder kan worden opengeklapt, spring dan naar het rechtervenster ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie	
■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen ■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie	
■ Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets geselecteerde pagina weergeven ■ Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, sprong naar de gelinkte pagina	
■ Inhoudsopgave links is actief: tabs omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en de functie 'Volledige tekst zoeken' en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm ■ Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster	



Functie	Softkey
- Inhoudsopgave links is actief: het daaronder resp. daarboven liggende item selecteren - Tekstvenster rechts is actief: naar de volgende link springen	 
Laatst getoonde pagina selecteren	
Verder bladeren, wanneer u de functie 'Laatst getoonde pagina selecteren' meermaals hebt gebruikt	
Eén pagina terugbladeren	
Eén pagina verderbladeren	
Inhoudsopgave weergeven/verbergen	
Wisselen tussen weergave van volledige en gedeeltelijke afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van het oppervlak van de TNC.	
De focus wordt intern naar de TNC-toepassing omgeschakeld, zodat de besturing kan worden bediend wanneer de TNCguide is geopend. Wanneer de weergave van het complete beeld actief is, verkleint de TNC automatisch de venstergrootte voor de focuswisseling	
TNCguide sluiten	



Trefwoordenregister

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

Het linkervenster is actief:



- tab **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 geselecteerde trefwoord laten weergeven



Het te zoeken woord kunt u uitsluitend met behulp van een via USB aangesloten toetsenbord invoeren.

Complete tekst doorzoeken

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

Het linkervenster is actief:



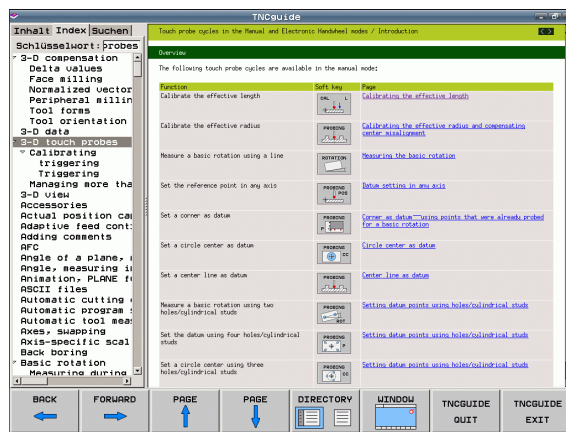
- tab **Zoeken** selecteren
- invoerveld **Zoeken:** activeren
- het gezochte woord invoeren en met de ENT-toets bevestigen. De TNC geeft een lijst van alle treffers met dit woord weer
- met de pijltoets de gewenste positie laten oplichten
- met de ENT-toets de gewenste treffer weergeven



Het te zoeken woord kunt u uitsluitend met behulp van een via USB aangesloten toetsenbord invoeren.

U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken.

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



Actuele helpbestanden downloaden

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

- ▶ Documentatie / informatief
- ▶ Gebruikersdocumentatie
- ▶ TNCguide
- ▶ Gewenste taal selecteren
- ▶ TNC-besturingen
- ▶ Serie, bijv. TNC 600
- ▶ Gewenste NC-softwarenummer, bijv. TNC 640 (34059x-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 TNCremoNT naar de TNC verzendt, moet u in het menu-item **Extra>Configuratie>Modus>Overdracht in de binaire modus** de extensie **.CHM** invoeren.

Taal	TNC-directory
Duits	TNC:\tncguide\de
Engels	TNC:\tncguide\en
Tsjechisch	TNC:\tncguide\cs
Frans	TNC:\tncguide\fr
Italiaans	TNC:\tncguide\it
Spaans	TNC:\tncguide\es
Portugees	TNC:\tncguide\pt
Zweeds	TNC:\tncguide\sv
Deens	TNC:\tncguide\da
Fins	TNC:\tncguide\fi
Nederlands	TNC:\tncguide\nl
Pools	TNC:\tncguide\pl
Hongaars	TNC:\tncguide\hu
Russisch	TNC:\tncguide\ru
Chinees (vereenvoudigd)	TNC:\tncguide\zh

Taal	TNC-directory
Chinees (traditional)	TNC:\tncguide\zh-tw
Sloveens (software-optie)	TNC:\tncguide\sl
Noors	TNC:\tncguide\no
Slowaaks	TNC:\tncguide\sk
Lets	TNC:\tncguide\lv
Koreaans	TNC:\tncguide\kr
Estisch	TNC:\tncguide\et
Turks	TNC:\tncguide\tr
Roemeens	TNC:\tncguide\ro
Litouws	TNC:\tncguide\lt







5

**Programmeren:
gereedschappen**



5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

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

Invoer

De aanzet kan in de **T**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren" op bladzijde 86). In millimeter-programma's moet de aanzet in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

IJlgang

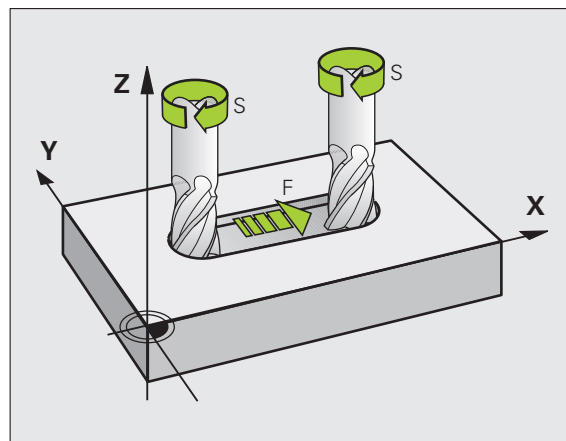
Voor de ijlgang moet **G00** worden ingevoerd.

Werkingsduur

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

Verandering tijdens de programma-afloop

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



Spiltoerental S

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

Geprogrammeerde verandering

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



- ▶ Spiltoerental programmeren: toets SPEC FCT indrukken.
- ▶ Softkey PROGRAMMAFUNCTIES selecteren
- ▶ Softkey DIN/ISO selecteren
- ▶ Softkey S selecteren
- ▶ Nieuw spiltoerental invoeren

Verandering tijdens de programma-afloop

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



5.2 Gereedschapsgegevens

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

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

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

Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

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

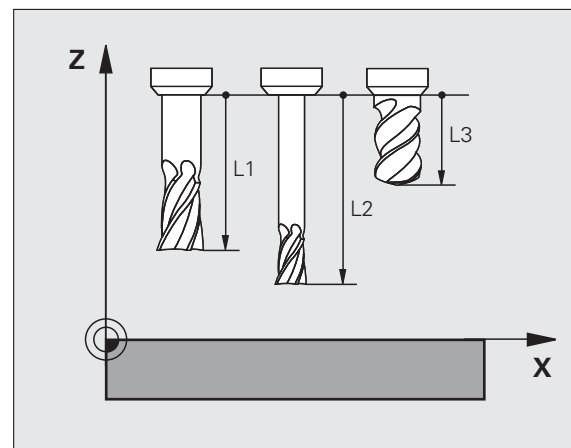
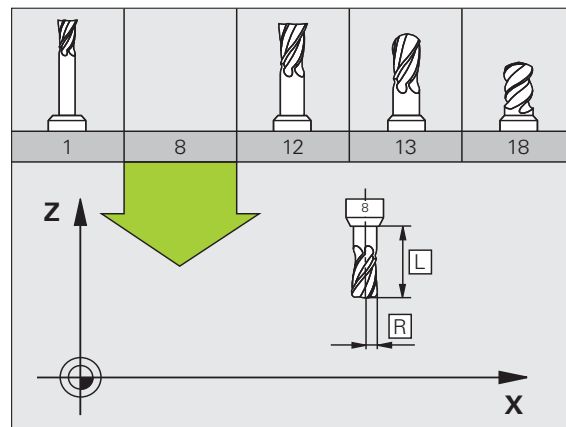
Het gereedschap met nr. 0 wordt als nulgereedschap vastgelegd en heeft een lengte van $L=0$ en een radius van $R=0$. In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook door $L=0$ en $R=0$ gedefinieerd worden.

Gereedschapslengte L

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

Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.



Deltawaarden voor lengten en radiussen

Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

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

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

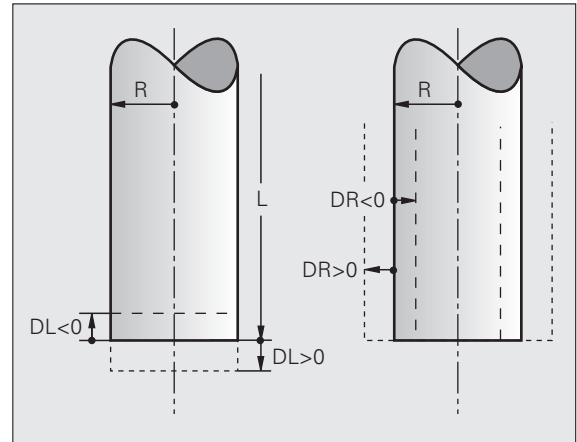
Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een **T**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

Invoerbereik: deltawaarden mogen max. $\pm 99,999$ mm zijn.



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

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



Gereedschapsgegevens in het programma invoeren

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

- Gereedschapsdefinitie selecteren: toets TOOL DEF indrukken



- **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-sofkey indrukken.

Voorbeeld

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



Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 9999 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden. Raadpleeg ook de bewerkingfuncties 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:

- geïndexeerd gereedschap, bijvoorbeeld getrapte boren met verschillende lengtecorrecties, moet worden toegepast
- de machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- met de bewerkingscyclus G122 moet worden nageruimd (zie gebruikershandboek Cyclusprogrammering, cyclus RUIJEN)
- 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.

Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens

Afk.	Invoer	Dialog
T	Nummer waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (bijv. 5, index: 5.2)	-
NAAM	Naam waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (maximaal 16 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties)	Gereedschapsnaam?
L	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L	Gereedschapslengte?
R	Correctiewaarde voor de gereedschapsradius R	Gereedschapsradius R?
R2	Gereedschapsradius R2 voor hoekradiusfrees (alleen voor driedimensionale radiuscorrectie of grafische weergave van de bewerking met radiusfrees)	Gereedschapsradius R2?
DL	Deltawaarde gereedschapslengte L	Overmaat gereedschapslengte?
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R	Overmaat gereedschapsradius?
DR2	Deltawaarde gereedschapsradius R2	Overmaat gereedschapsradius R2?
LCUTS	Lengte van de snijkant van het gereedschap voor cyclus 22	Lengte snijkant in gereedschapsas?

Afk.	Invoer	Dialog
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	Maximale insteekhoek?
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (TL: voor Tool Locked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	GS geblokkeerd? Ja = ENT / Nee = NO ENT
RT	Nummer van zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (RT: voor Replacement Tool = Engels voor reservegereedschap); zie ook TIME2)	Zustergereedschap?
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	Max. standtijd?
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een TOOL CALL in minuten: wanneer de actuele standtijd deze waarde bereikt of overschrijdt, dan gebruikt de TNC bij de volgende TOOL CALL het zustergereedschap (zie ook CUR_TIME)	Maximale standtijd bij TOOL CALL?
CUR_TIME	Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC houdt de actuele standtijd (CUR_TIME: voor CURrent TIME = Engels voor actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd worden ingevoerd	Actuele standtijd?
TYPE	Gereedschapstype: softkey TYPE KIEZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin het gereedschapstype kan worden geselecteerd. U kunt gereedschapstypen toekennen om het weergavefilter zo in te stellen dat alleen het geselecteerde type in de tabel zichtbaar is	Gereedschapstype?
DOC	Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 16 tekens)	Gereedschapscommentaar?
PLC	Informatie over dit gereedschap waarvan overdracht aan de PLC moet plaatsvinden	PLC-status?
PTYPE	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel	Gereedschapstype voor plaatstabel?
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	Gereedschap vrijzetten Ja/Nee?
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?
LAST_USE	Datum en tijdstip waarop de TNC het gereedschap de laatste keer met TOOL CALL heeft ingespannen Invoerbereik: maximaal 16 tekens, formaat intern vastgelegd: Datum = JJJJ.MM.DD, tijd = hh.mm	LAST_USE



Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

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

Afk.	Invoer	Dialog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten)	Aantal snijkanten?
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: lengte?
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: radius?
R2TOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: radius 2?
DIRECT.	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	Snijrichting (M3 = -)?
R_OFFS	Radiusmeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius)	Gereedschapsverstelling radius?
L_OFFS	Lengtemeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van offsetToolAxis (114104) tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0	Gereedschapsverstelling lengte?
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Breuktolerantie: lengte?
RBREAK	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Breuktolerantie: radius?

Gereedschapstabellen bewerken

De voor de programma-afloop geldende gereedschapstabel heeft de bestandsnaam TOOL.T. TOOL.T 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 de gereedschapstabel "simtool.t", die ook in de directory "table" is opgeslagen. 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

Gereedschapstabel bewerken						Programmatest
Gereedschapsnaam						
Bestand: tnc:\table\tool.t		Regel: 0		>>		
T	NAME	L	R	R2	DL	TIME
0	NULLWERKZEUG	+0	+0	+0	+0	
1	D2	+30	+1	+0	+0	
2	D4	+40	+2	+0	+0	
3	D6	+50	+3	+0	+0	
4	D8	+50	+4	+0	+0	
5	D10	+50	+5	+0	+0	
6	D12	+60	+6	+0	+0	
7	D14	+70	+7	+0	+0	
8	D16	+80	+8	+0	+0	
9	D18	+90	+9	+0	+0	
10	D20	+90	+10	+0	+0	
11	D22	+90	+11	+0	+0	
12	D24	+90	+12	+0	+0	
13	D26	+90	+13	+0	+0	
14	D28	+100	+14	+0	+0	
15	D30	+100	+15	+0	+0	
16	D32	+100	+16	+0	+0	
17	D34	+100	+17	+0	+0	
18	D36	+100	+18	+0	+0	
19	D38	+100	+19	+0	+0	
20	D40	+100	+20	+0	+0	
21	D42	+100	+21	+0	+0	
22	D44	+120	+22	+0	+0	
23	D46	+120	+23	+0	+0	
24	D48	+120	+24	+0	+0	
25	D50	+120	+25	+0	+0	
26	D52	+120	+26	+0	+0	
27	D54	+120	+27	+0	+0	
BEGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE	BEWERKEN	ZOEKEN	PLAATS-TABEL
				UIT AAN		EIND

Alleen bepaalde gereedschapstypen weergeven (filterinstelling)

- Softkey TABELFILTER indrukken (vierde softkeybalk)
- Gewenste gereedschapstype met de softkey selecteren: de TNC toont alleen de gereedschappen van het geselecteerde type
- Filter weer opheffen: het eerder geselecteerde gereedschapstype opnieuw indrukken of ander gereedschapstype selecteren



De machinefabrikant past het aantal beschikbare filterfuncties aan uw machine aan. Raadpleeg het machinehandboek!



Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- PGM MGT
- ▶ Werkstand Programmeren/bewerken selecteren
 - ▶ Bestandsbeheer oproepen
 - ▶ Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE KIEZEN indrukken
 - ▶ Bestanden van het type .T weergeven: softkey TOON .T indrukken
 - ▶ 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 kunnen uit de tabel op de volgende bladzijde worden afgelezen.

Als de TNC de posities niet allemaal tegelijkertijd in de gereedschapstabel kan weergeven, verschijnt in de balk boven in de tabel het symbool ">>" resp. "<<".

Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Begin van de tabel selecteren	BEGIN ↑
Einde van de tabel selecteren	EINDE ↓
Vorige pagina van de tabel selecteren	BLADZIJDE ↑
Volgende pagina van de tabel selecteren	BLADZIJDE ↓
Tekst of getal zoeken	ZOEKEN
Sprong naar het begin van de regel	BEGIN REGEL ←
Sprong naar het einde van de regel	EINDE REGEL →
Oplichtend veld kopiëren	ACTUELE WAARDE KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
In te voeren aantal regels (gereedschappen) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN



Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Regel met in te voeren gereedschapsnummer invoegen	REGEL TUSSENV.
Actuele regel (gereedschap) wissen	REGELS WISSEN
Gereedschappen op de inhoud van een selecteerbare kolom sorteren	SORTEREN
Alle boren in de gereedschapstabel weergeven	BOOR
Alle frezen in de gereedschapstabel weergeven	FREZEN
Alle draadtappen/draadfrezen in de gereedschapstabel weergeven	SCHR.DR. TAP/ -FREES
Alle tasters in de gereedschapstabel weergeven	TAST- SYSTEEM

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 het machinehandboek!

Wanneer u een gereedschapstabel van een iTNC 530 uitleest en op een andere TNC 620 inleest, moet u formaat en inhoud aanpassen voordat u de gereedschapstabel kunt gebruiken. Op de TNC 620 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 620 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.
- ▶ Softkey TABEL IMPORTEREN selecteren: de TNC vraagt of de geselecteerde gereedschapstabel moet worden overschreven
- ▶ Bestand niet overschrijven: softkey AFBREKEN indrukken of
- ▶ Bestand overschrijven: softkey TABELFORMAAT AANPASSEN indrukken
- ▶ Open de geconverteerde tabel en controleer de inhoud



In de gereedschapstabel zijn in de kolom **Naam** de volgende tekens toegestaan: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#\$%&_“. 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. Hierbij maakt de TNC een backup met de bestandsextensie **.t.bak**. Maak vóór het importeren een backup van uw originele gereedschapstabel, om gegevensverlies te voorkomen!

Hoe gereedschapstabellen via het TNC-bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder "Bestandsbeheer" (zie "Tabel kopiëren" op bladzijde 105).

Plaatstabel voor gereedschapswisselaar



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

Voor de automatische gereedschapswissel hebt u de plaatstabel TOOL_P.TCH nodig. De plaatstabel vindt u in de directory **TNC:\table**. De machinefabrikant kan de layout van de kolommen en de inhoud van de plaatstabel aanpassen. Indien gewenst, kunt u verschillende weergaven selecteren via softkeys in het menu **TABELFILTER**. Raadpleeg uw machinehandboek.

Plaatstabel in een werkstand Programma-afloop bewerken



► Gereedschapstabel selecteren: softkey GEREED.-TABEL indrukken



► Plaatstabel selecteren: softkey PLAATS-TABEL indrukken



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

Plaatstabel bewerken

Gereedschapsnummer

Bestand: tnc:\table\tool_p.tch

Regel: 0

P	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC
0.0	5	D10					
1.1	1	D2					Pocket 1
1.2	8	D10					Pocket 2
1.3	10	D20					Pocket 3
1.4	4	D0					Pocket 4
1.5	5	D10	R				
1.6	6	D12					
1.7	7	D14					
1.8	8	D16					
1.9	9	D8					
1.10	12	D24					
1.11	11	D22					
1.12	2	D4					
1.13	13	D26					
1.14	14	D28					
1.15	15	D30					
1.16	16	D32					
1.17	17	D34					
1.18	18	D36					
1.19	19	D38					
1.20	20	D40					
1.21	21	D42					
1.22	22	D44					
1.23	23	D46					
1.24	24	D48					
1.25	25	D50					
1.26	26	D52					
1.27	27	D54					

BEGIN

EINDE

BLADZIJDE

BLADZIJDE

BEWERKEN

UIT AAN

REED PLAATS-TABEL

GEREED.-TABEL

EIND



Plaatstabel in de werkstand Programmeren/bewerken selecteren



- Bestandsbeheer oproepen
- Keuze van de 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	Dialogoog
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?



Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen	Softkey
Begin van de tabel selecteren	
Einde van de tabel selecteren	
Vorige pagina van de tabel selecteren	
Volgende pagina van de tabel selecteren	
Plaatstabel terugzetten	
Kolom gereedschapsnummer T terugzetten	
Sprong naar begin van de regel	
Sprong naar einde van de regel	
Gereedschapswissel simuleren	
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 bewerken	
Weergave sorteren	



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



Gereedschapsgegevens oproepen

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

- Gereedschapsoproep met toets TOOL CALL selecteren



- **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 omschakelen naar naaminvoer. Een gereedschapsnaam wordt door de TNC automatisch tussen aanhalingstekens gezet. De naam heeft betrekking op een item in de actieve gereedschapstabel TOOL.T. Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, voert u de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimale punt ook in. Met de softkey SELECTEREN 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 in aantal omwentelingen per minuut invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc [m/min] worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey VC
- **Aanzet F:** de aanzet [mm/min resp. 0,1 inch/min] 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

Voorbeeld: gereedschapsoproep

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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

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

Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

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



Gereedschapswissel



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

Positie voor de gereedschapswissel

De positie voor de gereedschapswissel moet zonder botsingsgevaar te benaderen zijn. Met de additionele functies **M91** en **M92** kan een machinevast wisselpositie benaderd worden. Wanneer vóór de eerste gereedschapsoproep **T 0** is geprogrammeerd, dan verplaatst de TNC de opnameschacht in de spilas naar een positie die onafhankelijk is van de gereedschapslengte.

Handmatige gereedschapswissel

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

- ▶ Gereedschapswisselpositie geprogrammeerd benaderen
- ▶ Programma-afloop onderbreken, zie "Bewerking onderbreken", bladzijde 412
- ▶ Gereedschap wisselen
- ▶ Programma-afloop voortzetten, zie "Programma-afloop voortzetten na een onderbreking", bladzijde 414

Automatische gereedschapswissel

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

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



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

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 (**RR/RL**) actief is
- direct na een functie voor benaderen **APPR**
- direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
- direct vóór en na **CHF** en **RND**
- gedurende de tijd dat er macro's worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat er een gereedschapswissel wordt uitgevoerd
- direct na een **TOOL CALL** of **TOOL DEF**
- 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 gereedschapsrichting 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.

De functie **M101** is niet beschikbaar voor draaigereedschap en in de draaimodus.

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

De actieve radius (**R + DR**) van het zustergereedschap mag niet afwijken van de radius van het originele gereedschap. Deltawaarden (**DR**) kunnen in de gereedschapstabel of in de **T**-regel worden ingevoerd. Bij afwijkingen meldt de TNC dit en wordt het gereedschap niet gewisseld. Met de M-functie **M107** wordt deze melding onderdrukt; met **M108** wordt zij weer geactiveerd.

Gereedschapsgebruiktest



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

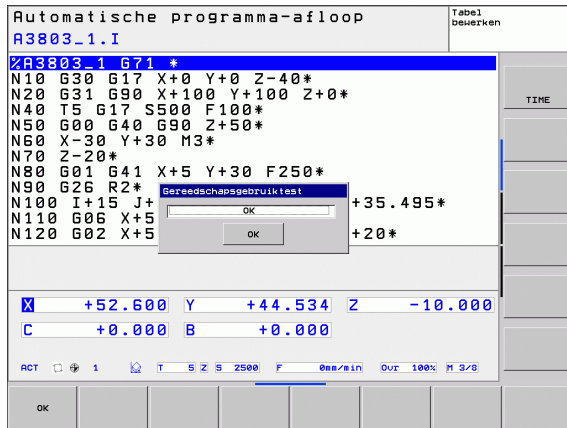
Om een gereedschapsgebruiktest te kunnen uitvoeren, moet het te testen klaartekstdialoog-programma in de werkstand **Programmatest** volledig gesimuleerd zijn.

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.H.T.DEP** op. 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 (zonder ijlgangbewegingen). Alle andere kolommen zet de TNC op 0 ■ TOOLFILE: in de kolom PATH geeft de TNC de padnaam aan van de gereedschapstabel waarmee u de programmatest hebt uitgevoerd. Daardoor kan de TNC bij de eigenlijke gereedschapsgebruiktest vaststellen of u de programmatest met TOOL.T hebt uitgevoerd.
TNR	Gereedschapsnummer (–1: nog geen gereedschap ingespannen)



Kolom	Betekenis
IDX	GS-index
NAAM	Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel
TIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (aanzetduur)
WTIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden (totale gebruiksduur tussen twee gereedschapswissels)
RAD	Gereedschapsradius R + Overmaat gereedschapsradius DR uit de gereedschapstabel. Eenheid is 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
OVRMAX	Tijdens de bewerking maximaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde 100 (%) in
OVRMIN	Tijdens de bewerking minimaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde -1 in
NAMEPROG	■ 0: gereedschapsnummer is geprogrammeerd ■ 1: gereedschapsnaam is geprogrammeerd

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

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

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

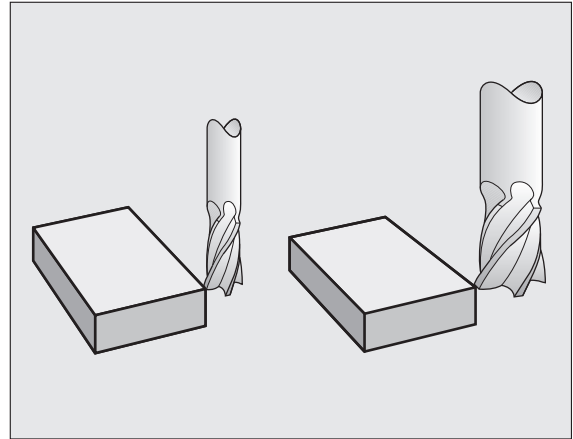
De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen. Zij wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte $L=0$ wordt opgeroepen.



Let op: botsingsgevaar!

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

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



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

Correctiewaarde = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ met

L:	gereedschapslengte L uit G99 -regel of gereedschapstabel
DL_{TOOL CALL}:	Overmaat DL voor lengte uit T 0 -regel
DL_{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
- 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 = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ met

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

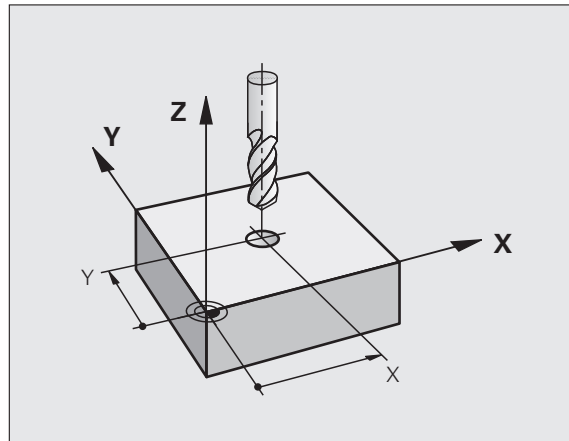
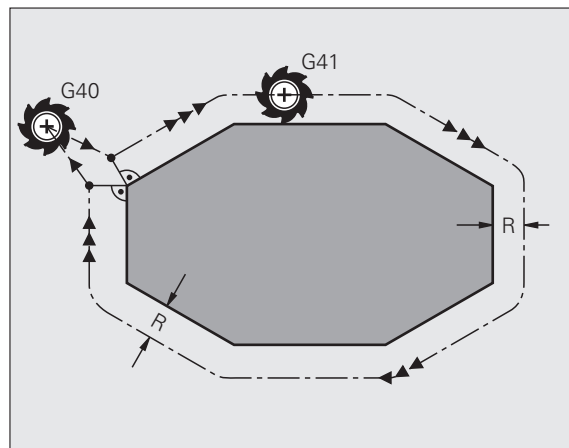
DR_{TOOL CALL}: Overmaat **DR** voor radius uit **T**-regel

DR_{TAB}: Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: G40

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



Baanbewegingen met radiuscorrectie: G42 en G41

G43 Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

G42 Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

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



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

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

Bij de eerste regel met radiuscorrectie **G42/G41** en bij het opheffen met **G40** positioneert de TNC het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zo voor het eerste contourpunt resp. achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.

Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een G01-regel ingevoerd:

G41

gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: G41-functie selecteren, of

G42

gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: G42-functie selecteren, of

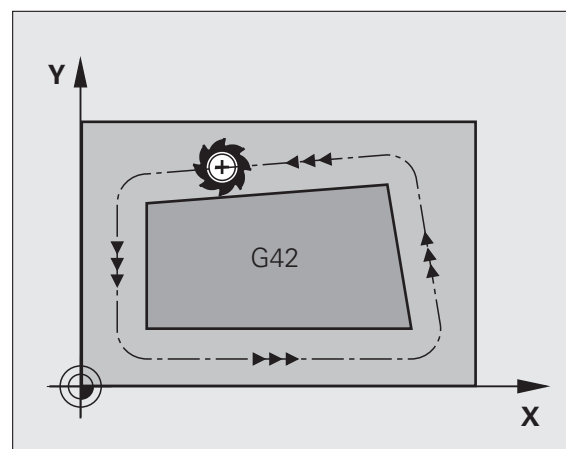
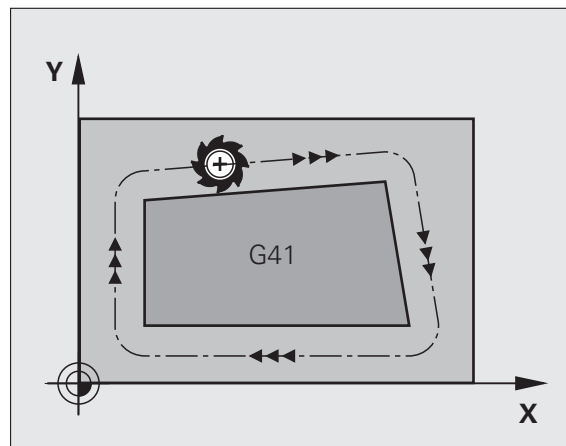
G40

gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie resp. radiuscorrectie opheffen: G40-functie selecteren

END



Regel beëindigen: END-toets indrukken



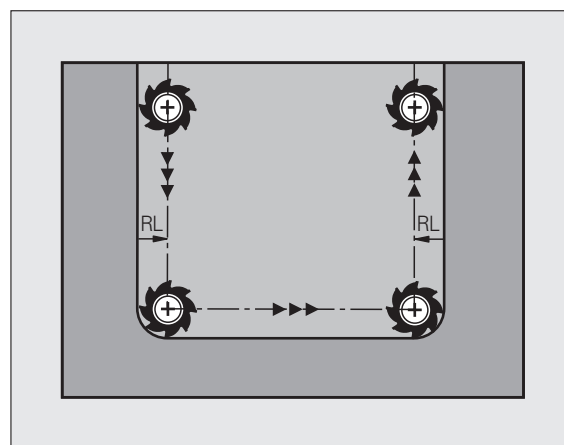
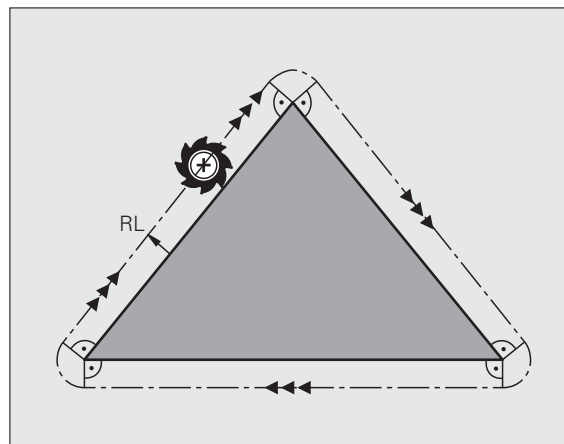
Radiuscorrectie: hoeken bewerken

- **Buitenhoeken:**
wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, dan 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 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 Gereedschapsverplaatsingen

Baanfuncties

Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.

Additionele M-functies

Met de additionele functies van de TNC bestuurt u

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

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Herhalende bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Wanneer u een deel van het programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, dan legt u deze programmastappen ook in een subprogramma vast. Daarnaast kan een bewerkingsprogramma een volgend programma oproepen en laten uitvoeren.

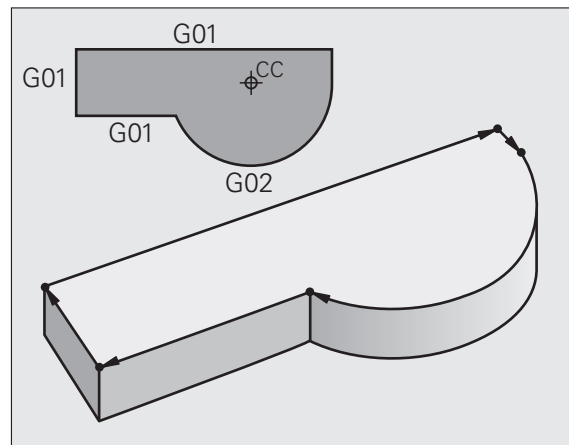
Het programmeren met subprogramma's en herhalingen van programmadelen wordt in hoofdstuk 7 beschreven.

Programmeren met Q-parameters

In het bewerkingsprogramma staan Q-parameters in plaats van getalwaarden: aan een Q-parameter wordt op een andere plaats een getalwaarde toegekend. Met Q-parameters kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-afloop besturen of een contour beschrijven.

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

Het programmeren met Q-parameters wordt in hoofdstuk 8 beschreven.



6.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Wanneer u een bewerkingsprogramma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. Meestal worden daartoe **de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen** uit de maattekening ingevoerd. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de TNC de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De TNC verplaatst gelijktijdig alle machine-assen die in de programmaregel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

De programmaregel bevat één coördinaatgegeven: de TNC verplaatst het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

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

Voorbeeld:

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

N50	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 *
```

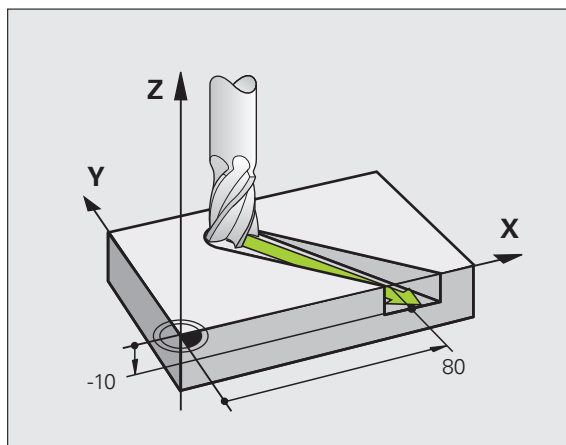
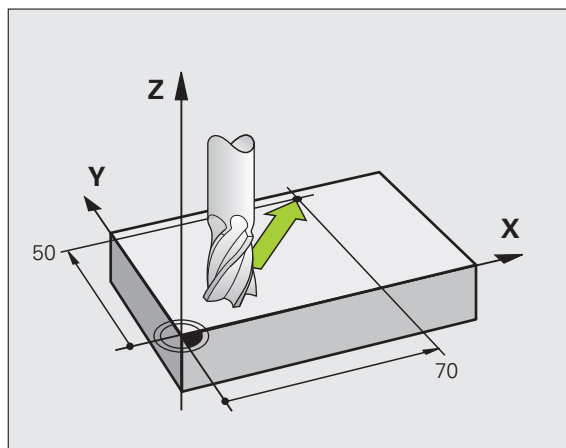
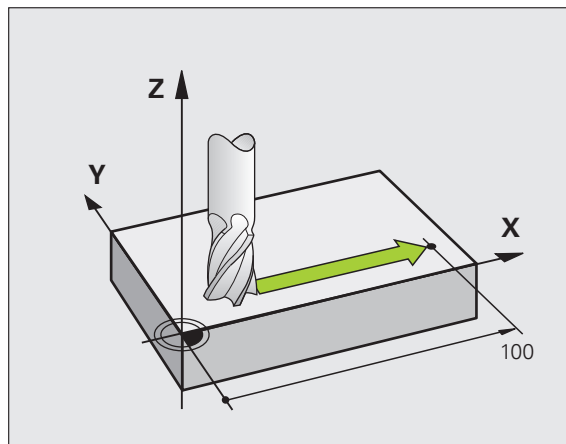
Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50. Zie afbeelding

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 verplaatst zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt CC worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in de hoofdvlakken: het hoofdvlak moet bij de gereedschapsoproep TOOL CALL met het vastleggen van de spilassen 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 Cyclo, cyclus 19, BEWERKINGSVLAK), of met Q-parameters (zie "Principe en functie-overzicht", bladzijde 214).

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

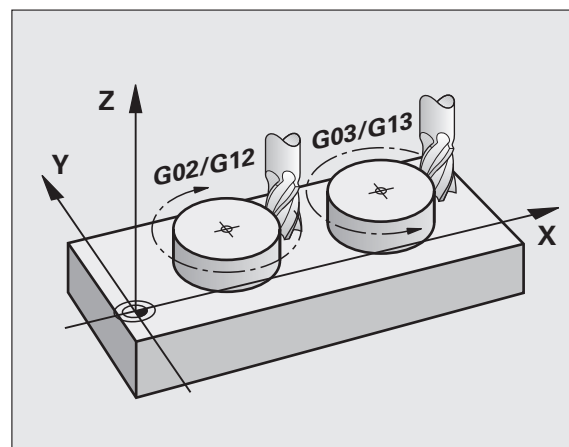
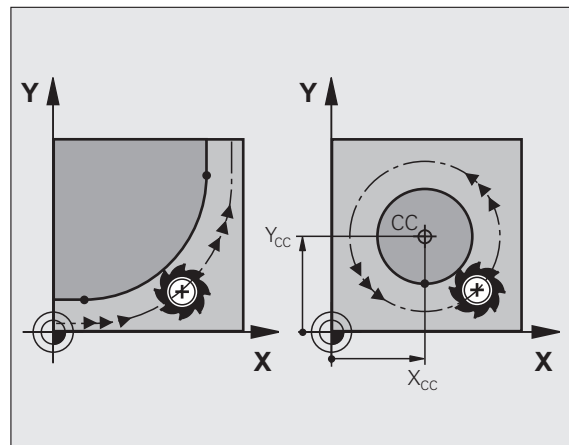
De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel (zie "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", bladzijde 177) geprogrammeerd worden.

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

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

Eerste contourpunt

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

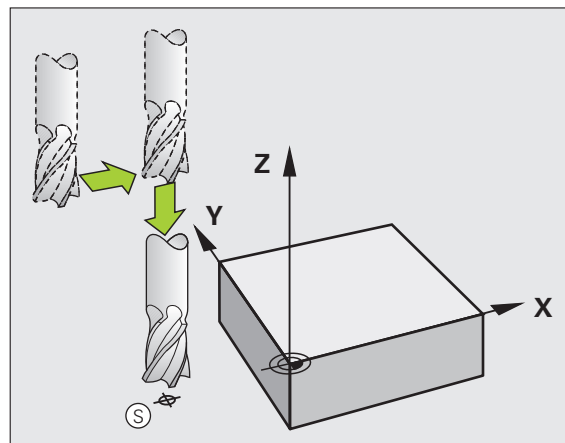
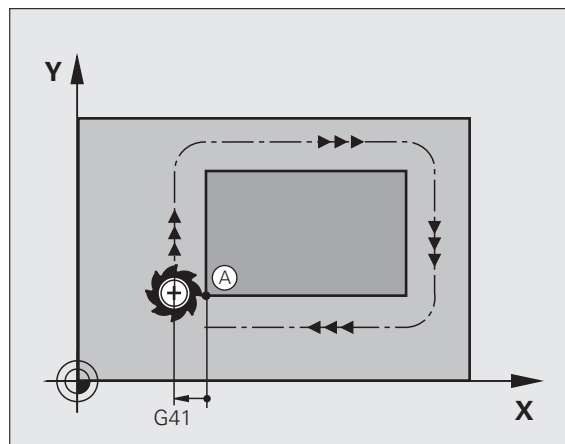
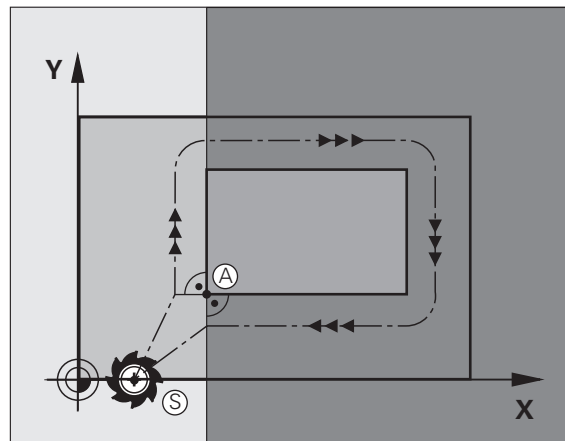
Startpunt in de spilas benaderen

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

NC-voorbeeldregels

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```



Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

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

Voorbeeld

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

Eindpunt in de spilas verlaten:

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

NC-voorbeeldregels

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
```

```
N60 Z+250 *
```

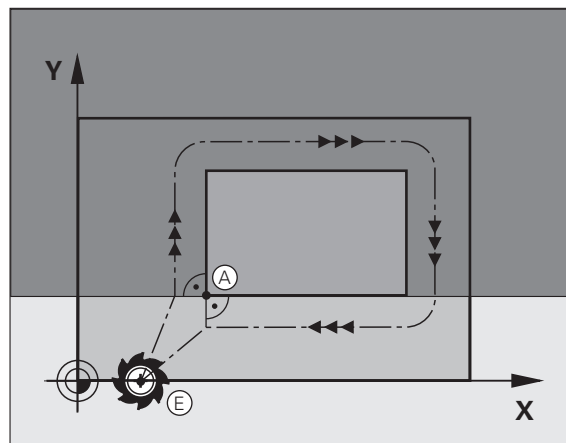
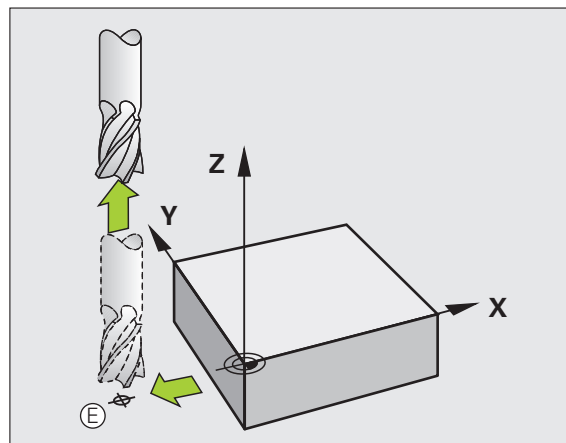
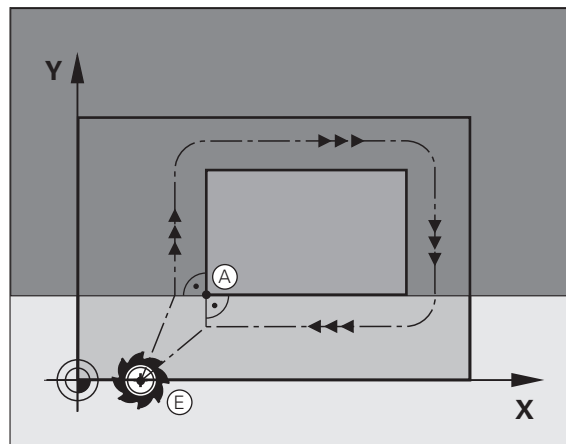
Gemeenschappelijk start- en eindpunt

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

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

Voorbeeld

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



Tangentieel benaderen en verlaten

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

Start- en eindpunt

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

Benaderen

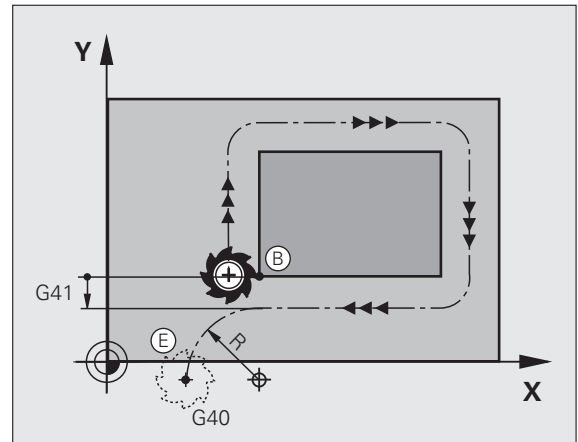
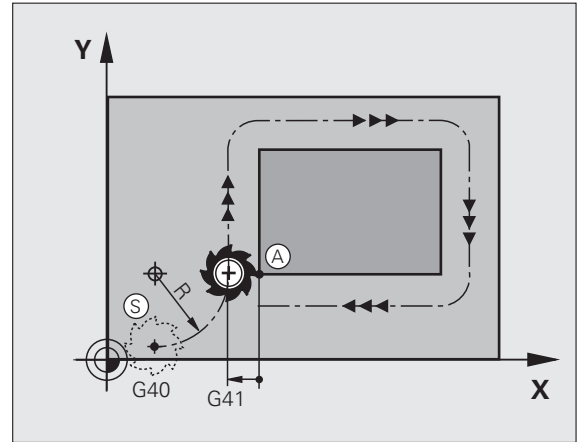
- **G26** na de regel invoeren waarin het eerste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de eerste regel met radiuscorrectie **G41/G42**

Verlaten

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



De radius voor **G26** en **G27** moet zo worden 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	
. . .	
N210 G27 R5 *	Tangentieel verlaten met radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Eindpunt



6.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte L Engels: Line		Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 178
Afkanting: CHF Engels: CHamFer		Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	Bladzijde 179
Cirkelmiddelpunt CC ; Engels: Circle Center		geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	Bladzijde 181
Cirkelboog C Engels: C ircle		Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	Bladzijde 182
Cirkelboog CR Engels: C ircle by R adius		Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	Bladzijde 183
Cirkelboog CT Engels: C ircle T angential		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	Bladzijde 185
Hoeken afronden RND Engels: RouND ing of Corner		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	Bladzijde 180



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.

Rechte in ijlgang G00 Rechte met aanzet G01 F

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



- ▶ **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 programmeerregel 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 in 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 *
```

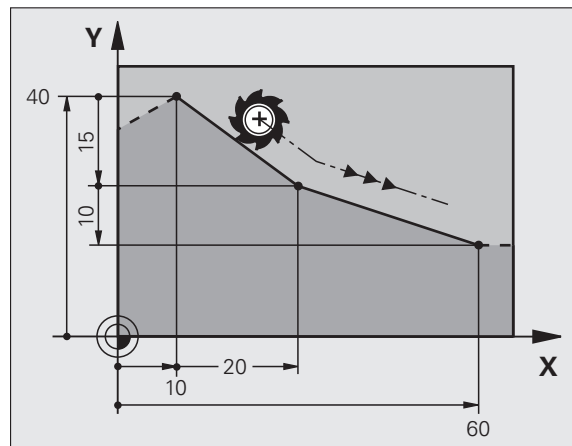
Actuele positie overnemen

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/bewerken zetten
- ▶ Programmeerregel selecteren waarachter de L-regel moet worden ingevoegd



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



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)

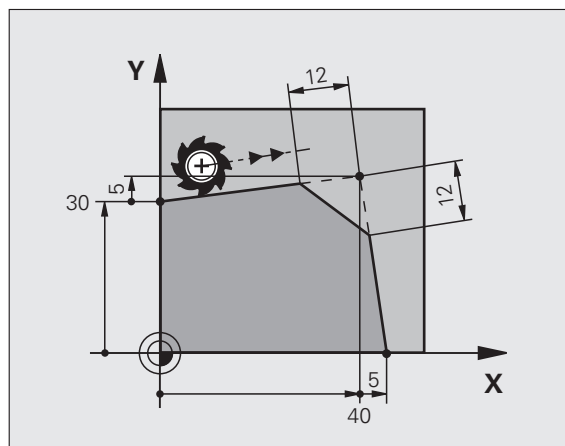
NC-voorbeeldregels

```
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 CHF-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel. Daarna geldt weer de voor de **G24**-regel geprogrammeerde aanzet.



Hoeken afronden G25

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

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

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.



- ▶ **Afrondingsradius:** radius van de cirkelboog, indien nodig:
- ▶ **Aanzet F** (werkt alleen in de **G25**-regel)

NC-voorbeeldregels

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

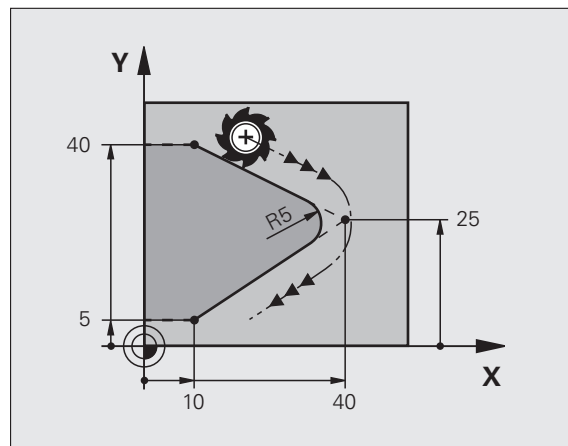


Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de hoeken worden afgerond. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden uitgevoerd, moeten beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

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

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



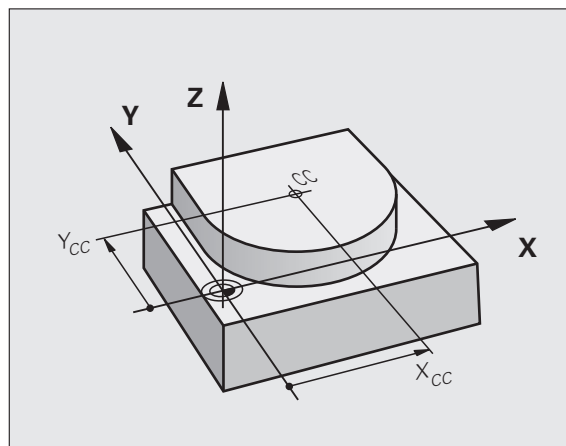
Cirkelmiddelpunt I, J

Van cirkelbanen die met de functies **G02**, **G03** of **G05** geprogrammeerd worden, kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd. Hiertoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of
- moeten de coördinaten met de toets "ACTUELE POSITIES OVERNEMEN" worden overgenomen.

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 11 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

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

Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

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



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

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

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

Rotatierichting

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

► Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

I

J

C

► **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

► **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...** bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.

NC-voorbeeldregels

N50 I+25 J+25 *

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *

N70 G03 X+45 Y+25 *

Volledige cirkel

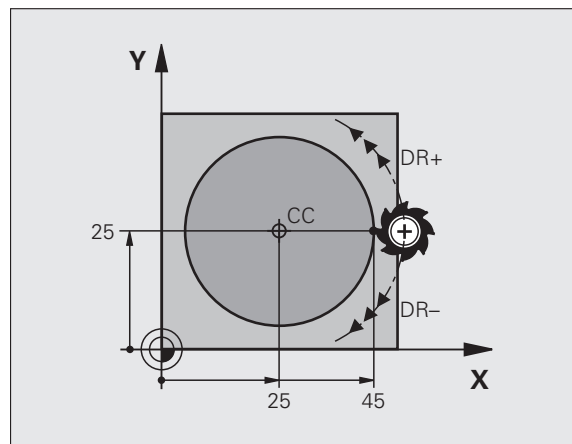
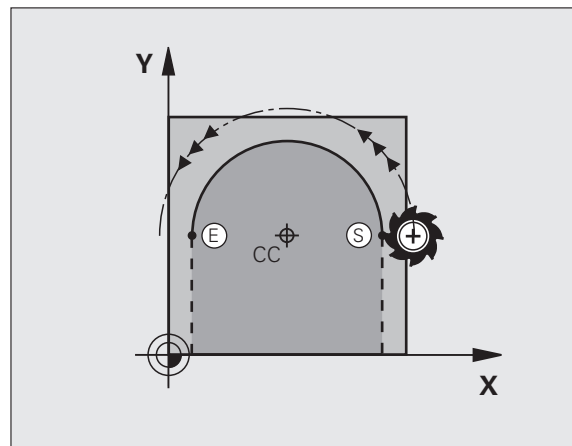
Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.



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

Invoertolerantie: tot 0,016 mm (via machineparameter **circleDeviation** te selecteren).

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



Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.

Rotatierichting

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

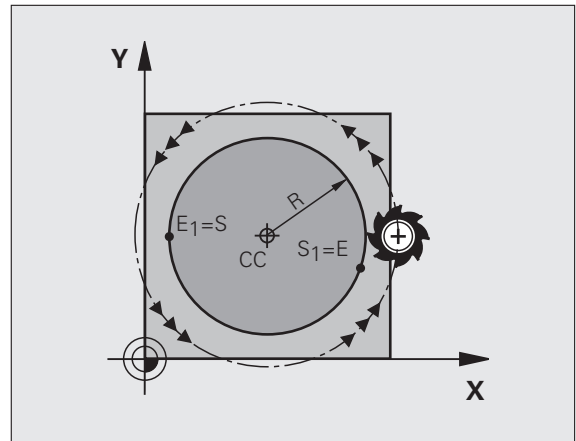


- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- **Radius R**
Let op: het voor-teken legt de grootte van de cirkelboog vast!
- **Additionele M-functie**
- **Aanzet F**

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: $CCA < 180^\circ$

Radius heeft positief voorteken $R > 0$

Grotere cirkelboog: $CCA > 180^\circ$

Radius heeft negatief voorteken $R < 0$

Met de rotatierichting wordt vastgelegd of de cirkelboog naar buiten gebogen (convex) of naar binnen gebogen (concaaf) is:

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

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

NC-voorbeeldregels

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (B00G 1)
```

of

```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (B00G 2)
```

of

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (B00G 3)
```

of

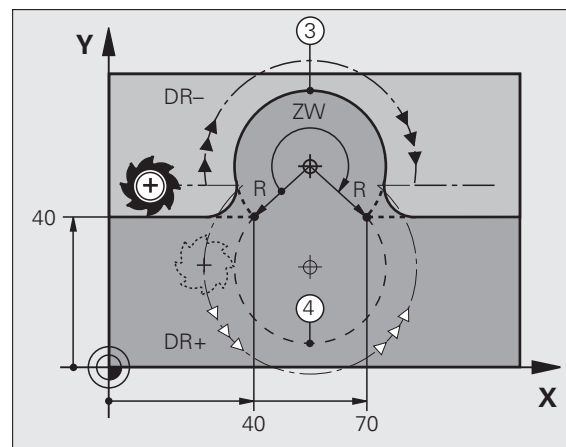
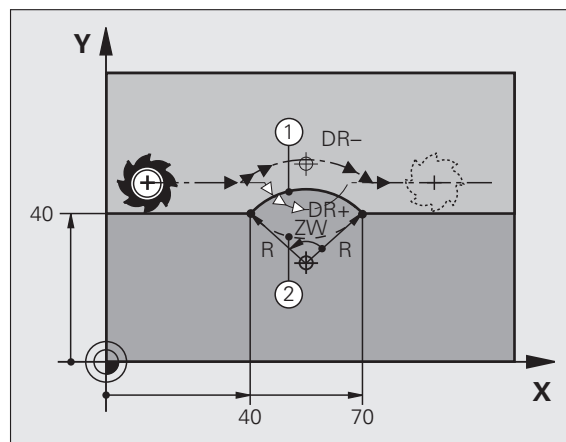
```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (B00G 4)
```



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

De maximale radius bedraagt 99,9999 m.

Hoekassen A, B en C worden ondersteund.



Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting

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

Een overgang is "tangenteel", 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 tangenteel 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 *
```

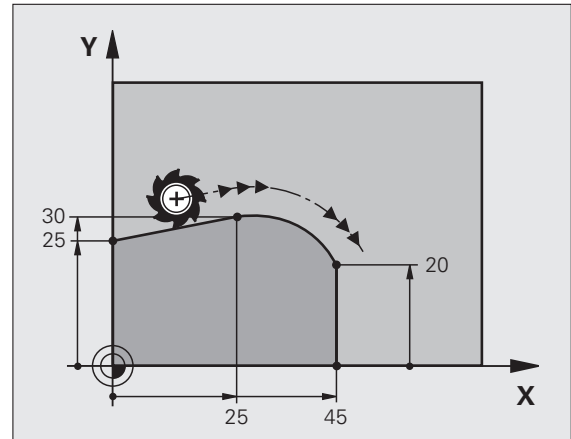
```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

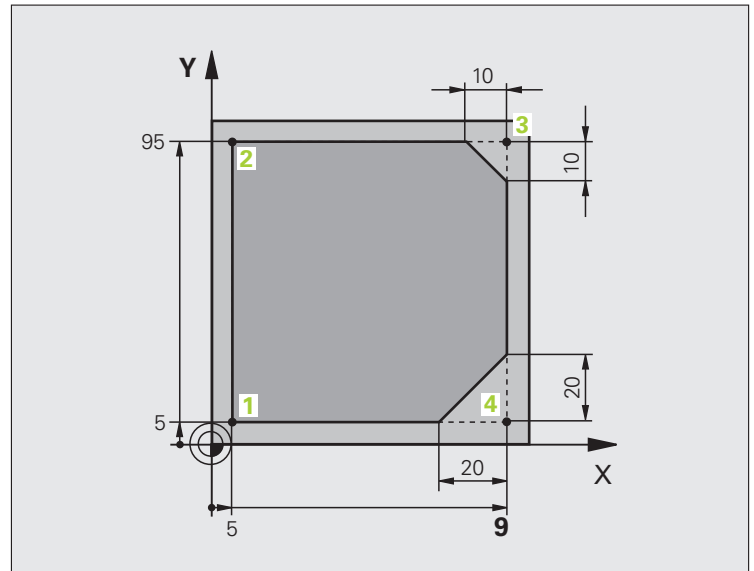
```
G01 Y+0 *
```



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

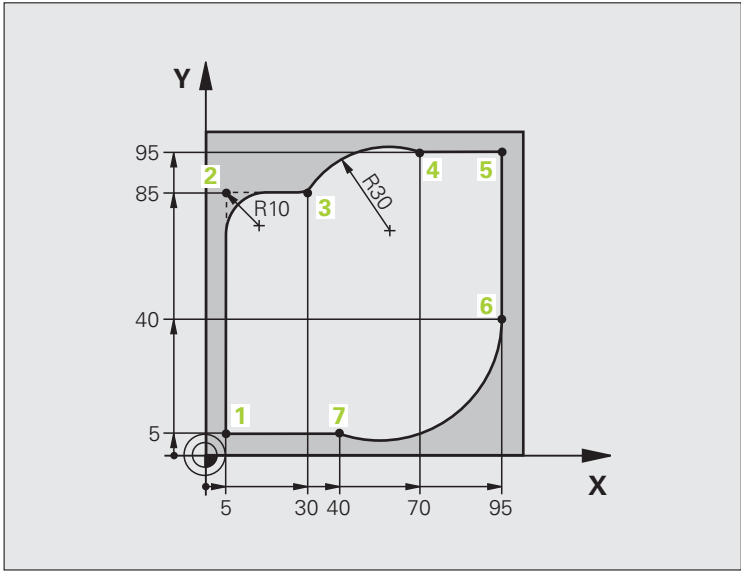


Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkanten cartesiaans



%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

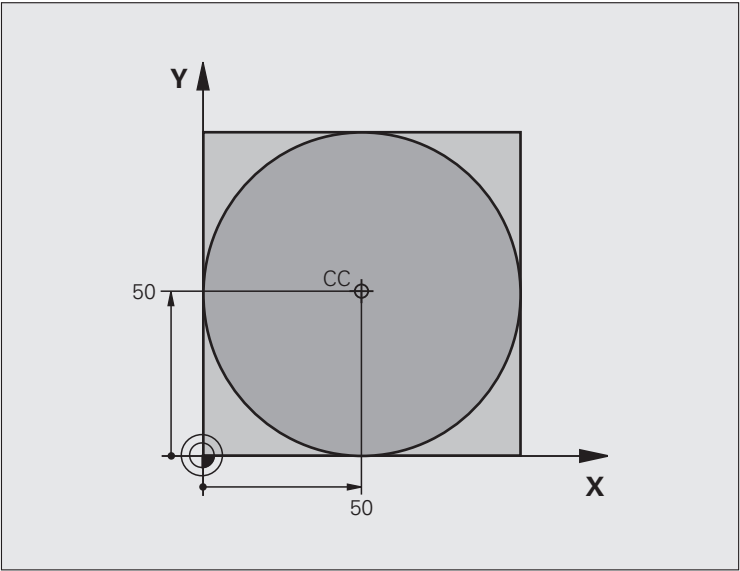


%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N50 X-10 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 tangen- tiële aansluiting op punt 6, de 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

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte G10 , G11	 + 	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 191
Cirkelboog G12 , G13	 + 	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirke	Bladzijde 192
Cirkelboog G15	 + 	Cirkelbaan overeenkomstig de actieve rotatierichting	Poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 192
Cirkelboog G16	 + 	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 192
Schroeflijn (helix)	 + 	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	Bladzijde 193

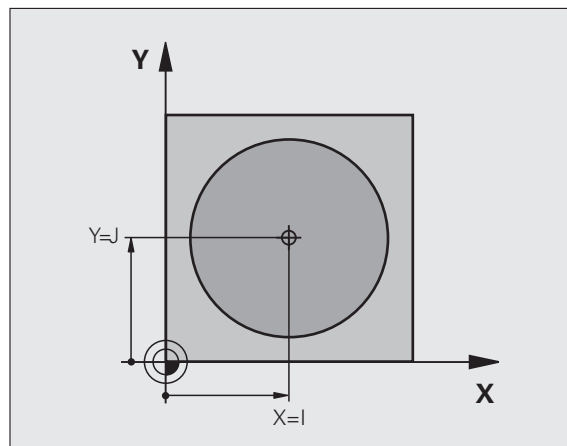


Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J

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

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 Rechte met aanzet G11 F

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



P

- ▶ **Poolcoördinatenradius R:** afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren
- ▶ **Poolcoördinatenhoek H:** hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en $+360^\circ$

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

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

NC-voorbeeldregels

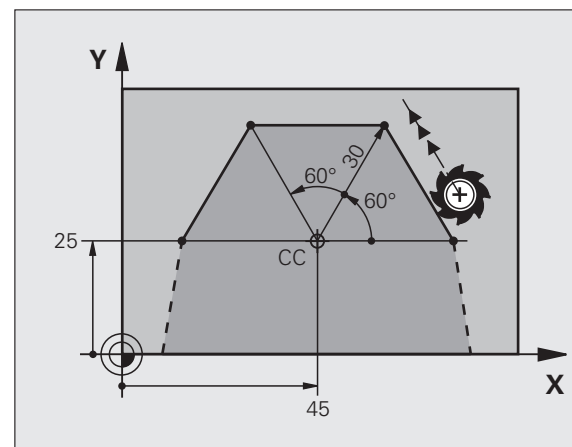
N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *



Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

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

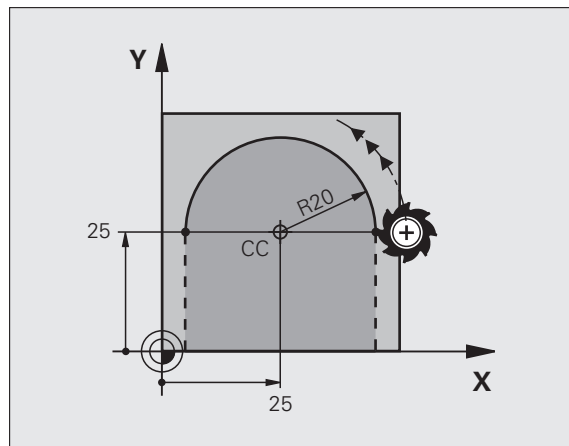
Rotatierichting

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



- **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen $-99999,9999^\circ$ en $+99999,9999^\circ$

- **Rotatierichting DR**



NC-voorbeeldregels

```
N180 I+25 J+25 *
```

```
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
```

```
N200 G13 H+180 *
```

Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting

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



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

NC-voorbeeldregels

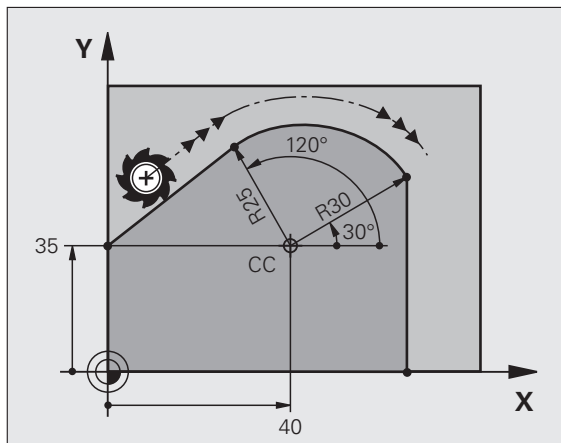
```
N120 I+40 J+35 *
```

```
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
```

```
N140 G11 R+25 H+120 *
```

```
N150 G16 R+30 H+30 *
```

```
N160 G01 Y+0 *
```



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

Schroeflijn (helix)

Een schroeflijn ontstaat uit de combinatie van een cirkelbeweging en een rechteverplaatsing loodrecht daarop. De cirkelbaan wordt in een hoofdvlak geprogrammeerd.

De baanbewegingen voor de schroeflijn kunnen alleen in poolcoördinaten geprogrammeerd worden.

Toepassing

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

Berekening van de schroeflijn

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

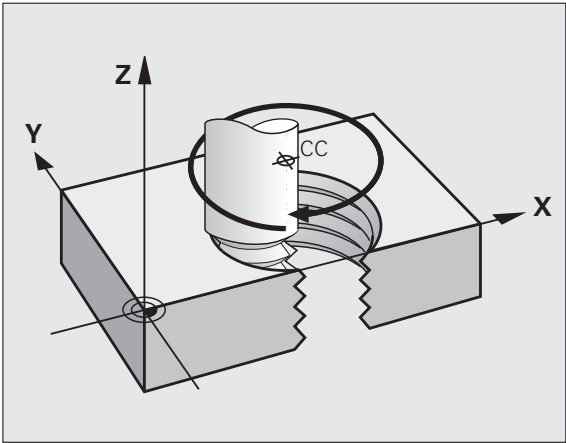
Voor berekening in de freesrichting van beneden naar boven geldt:

Aantal gangen n	Aantal gangen inclusief inloop en uitloop
Totale hoogte h	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek H	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Vorm van de schroeflijn

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

Binnendraad	Werkrichting	Rotatierichting	Radiuscorrectie
rechtse draad	Z+	G13	G41
linkse draad	Z+	G12	G42
rechtse draad	Z–	G12	G42
linkse draad	Z–	G13	G41
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	G13	G42
linkse draad	Z+	G12	G41
rechtse draad	Z–	G12	G41
linkse draad	Z–	G13	G42



Schroeflijn programmeren



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

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

G

12

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

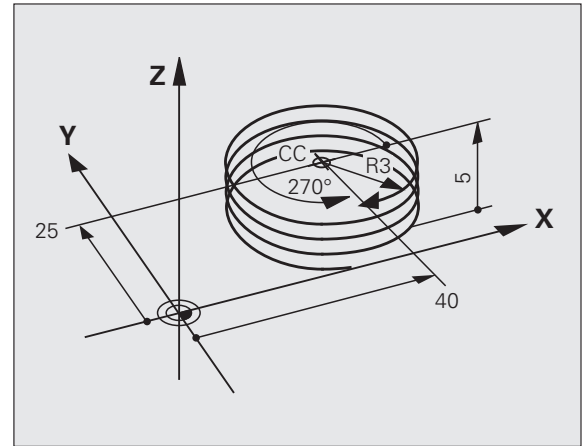
NC-voorbeeldregels: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

N120 I+40 J+25 *

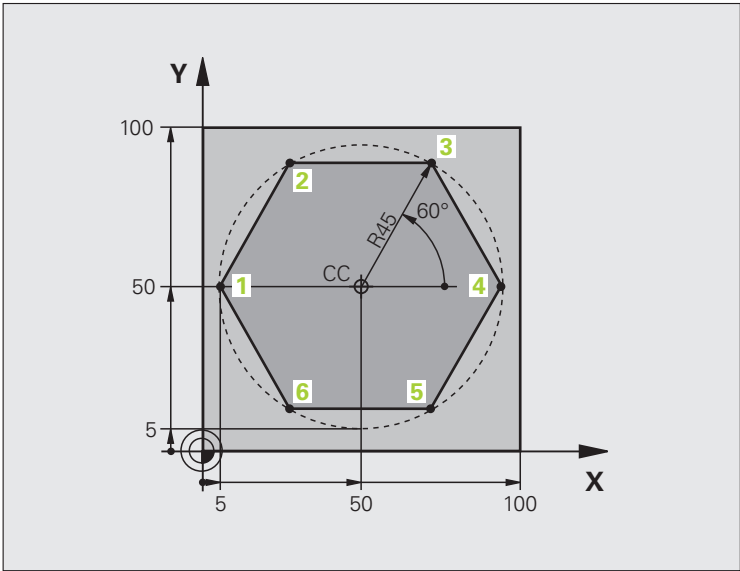
N130 G01 Z+0 F100 M3 *

N140 G11 G41 R+3 H+270 *

N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *



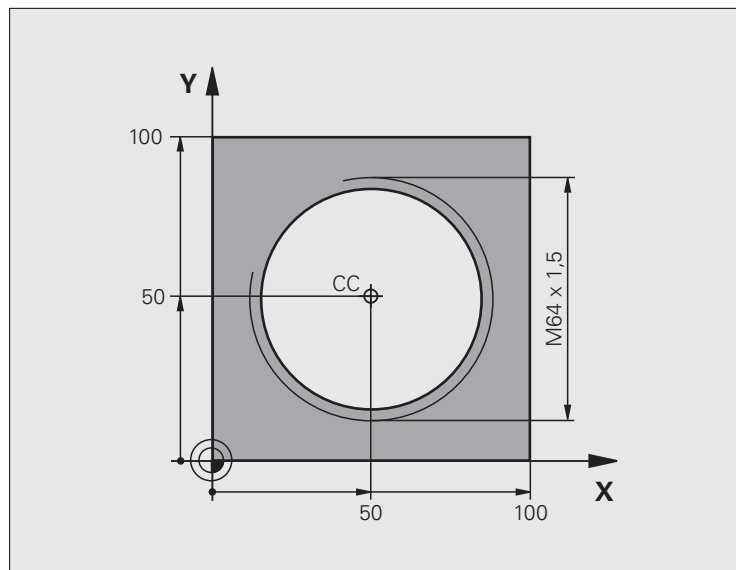
Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



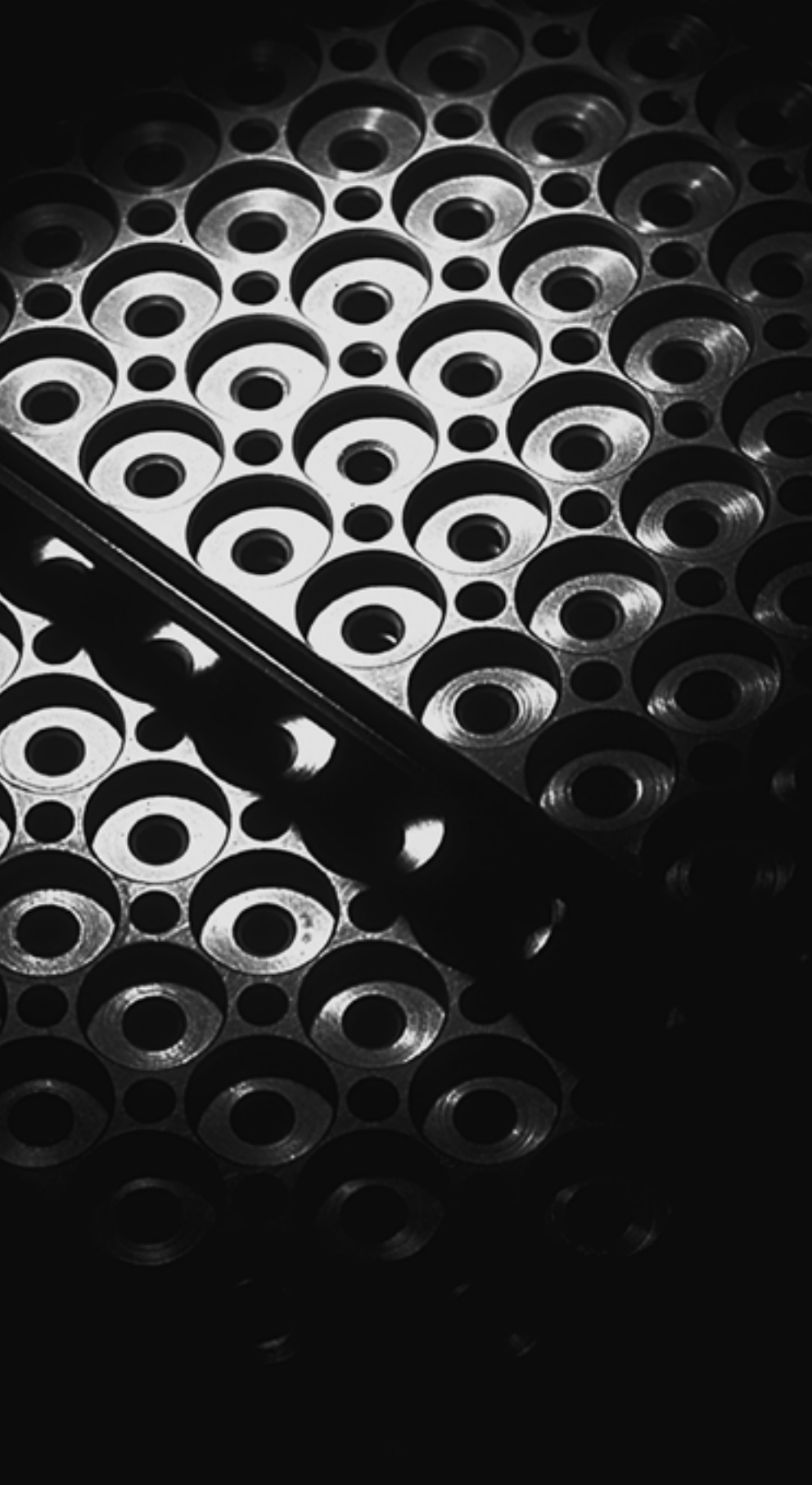
%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
N50 I+50 J+50 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G10 R+60 H+180 *	Gereedschap voorpositioneren
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 *	



7

**Programmeren:
subprogramma's en
herhalingen van
programmadelen**



7.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het bewerkingsprogramma met het label **G98 L**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 999 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets LABEL SET of door invoer van **G98**. Het aantal 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.

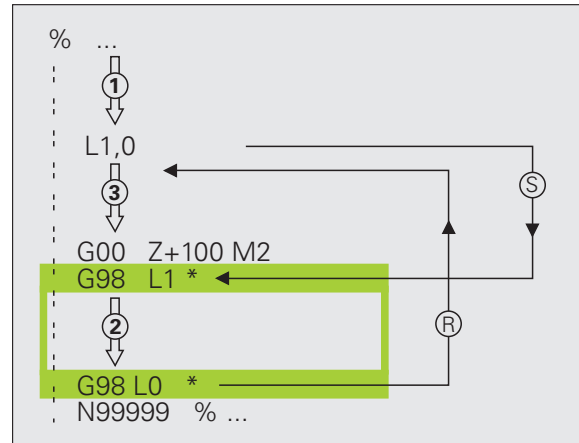
7.2 Subprogramma's

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma **Ln,0** uit
- 2 Vanaf deze plaats voert de TNC het opgeroepen subprogramma tot het einde van het subprogramma **G98 L0** uit
- 3 Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die volgt op de subprogramma-oproep **Ln,0**

Programmeeraanwijzingen

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



Subprogramma programmeren

LBL
SET

- Begin markeren: toets LBL SET indrukken
- Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Einde markeren: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer "0" invoeren

Subprogramma oproepen

LBL
CALL

- Subprogramma oproepen: Toets LBL CALL indrukken
- **Labelnummer**: label-nummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen



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

7.3 Herhalingen van programmadelen

Label G98

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

Werkwijze

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

Programmeeraanwijzingen

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de TNC altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is

Herhaling van programmadeel programmeren

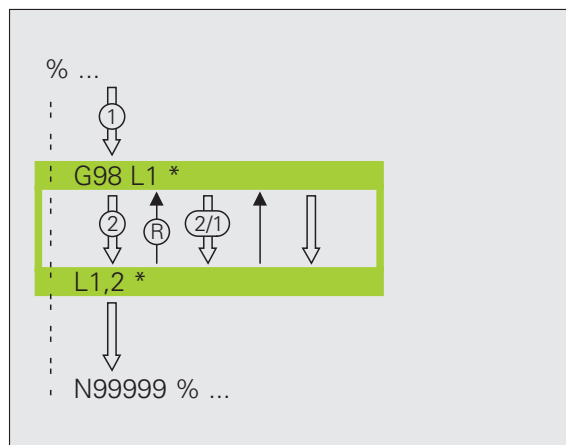


- Begin markeren: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmadeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Programmadeel invoeren

Herhaling van een programmadeel oproepen



- Toets LBL CALL indrukken
- **Subprog./herhaling oproepen**: labelnummer voor het te herhalen programmadeel invoeren en met de ENT-toets bevestigen. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: toets " indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- **Herhaling REP**: aantal herhalingen invoeren en met de ENT-toets bevestigen



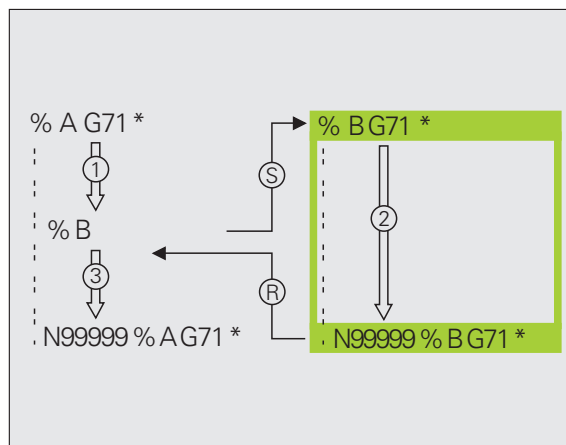
7.4 Willekeurig programma als subprogramma

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma uit tot een ander programma met % wordt opgeroepen
- 2 Aansluitend voert de TNC het opgeroepen programma tot en met het einde uit
- 3 Vervolgens werkt de TNC het (oproepende) bewerkingsprogramma verder af met de regel die volgt op de programma-oproep

Programmeeraanwijzingen

- Om een willekeurig programma als subprogramma te gebruiken, heeft de TNC geen LABELs nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie M2 of M30 bevatten. Wanneer u in het opgeroepen programma subprogramma's met labels hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 met de sprongfunctie **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** gebruiken om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep % naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)



Willekeurig programma als subprogramma oproepen

PGM
CALL

PROGRAMMA

PROGRAMMA
KIEZEN

- ▶ Functies voor programma-oproep selecteren: toets PGM CALL indrukken
- ▶ Softkey PROGRAMMA indrukken: De TNC start de dialoog voor de definitie van het op te roepen programma. Padnaam via beeldschermtoetsenbord invoeren (toets GOTO), of
- ▶ Softkey PROGRAMMA SELECTEREN indrukken: De TNC toont een keuzevenster waarin u het op te roepen programma kunt selecteren, met END-toets bevestigen



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 % 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.

7.5 Nestingen

Nestingswijzen

- Subprogramma's in het subprogramma
- Herhalingen van programmadelen in de herhaling van een programmadeel
- Subprogramma's herhalen
- Herhalingen van programmadelen in het subprogramma

Nesting-diepte

Met de nesting-diepte wordt vastgelegd hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

- Maximale nesting-diepte voor subprogramma's: 8
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 6, waarbij een **G79** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden



Subprogramma in het subprogramma

NC-voorbeeldregels

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

Programma-afloop

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



Herhalingen van programmadelen herhalen

NC-voorbeeldregels

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
...	
N20 G98 L2 *	Begin van herhaling programmadeel 2
...	
N27 L2,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L2
...	(regel N20) wordt 2 keer herhaald
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 50 uitgevoerd (programma-einde)



Subprogramma herhalen

NC-voorbeeldregels

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
N11 L2,0 *	Subprogramma-oproep
N12 L1,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
...	(regel N10) wordt 2 keer herhaald
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; programma-einde

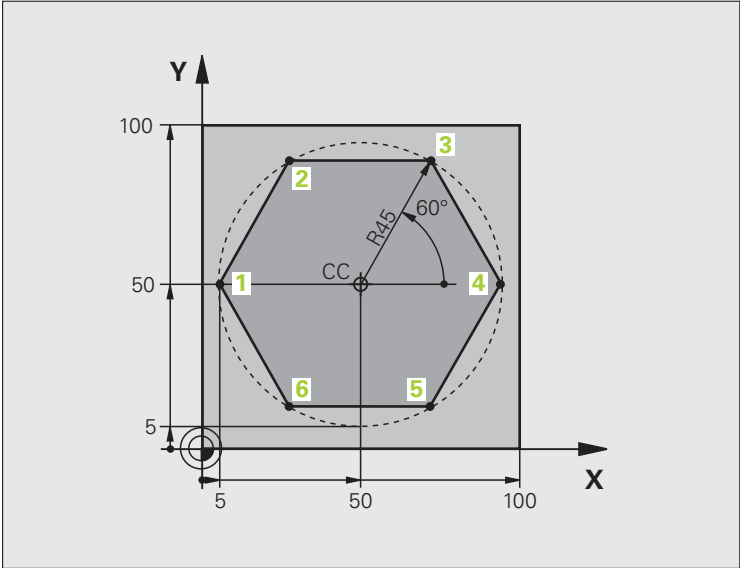


7.6 Programmeervoorbeelden

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



7.6 Programmeervoorbeelden

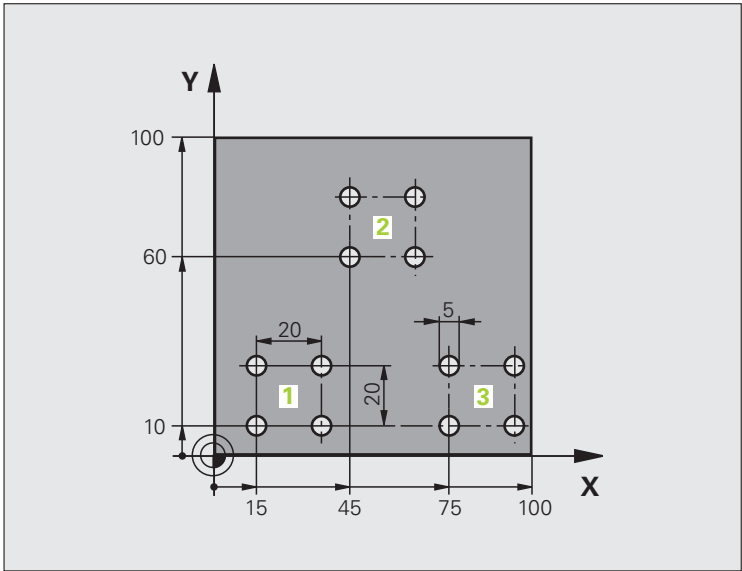
N80 G98 L1 *	Label voor herhaling van programmadeel
N90 G91 Z-4 *	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Eerste contourpunt
N110 G26 R5 *	Contour benaderen
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	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 oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 1 programmeren



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q206=300 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=2 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

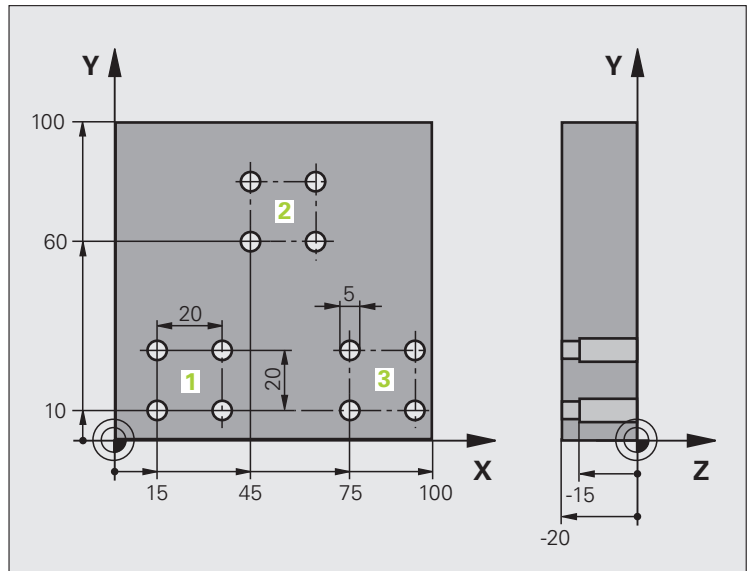
N60 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N70 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N80 X+45 Y+60 *	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N90 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
N100 X+75 Y+10 *	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N110 L1,0 *	Subprogramma voor boringgroep oproepen
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

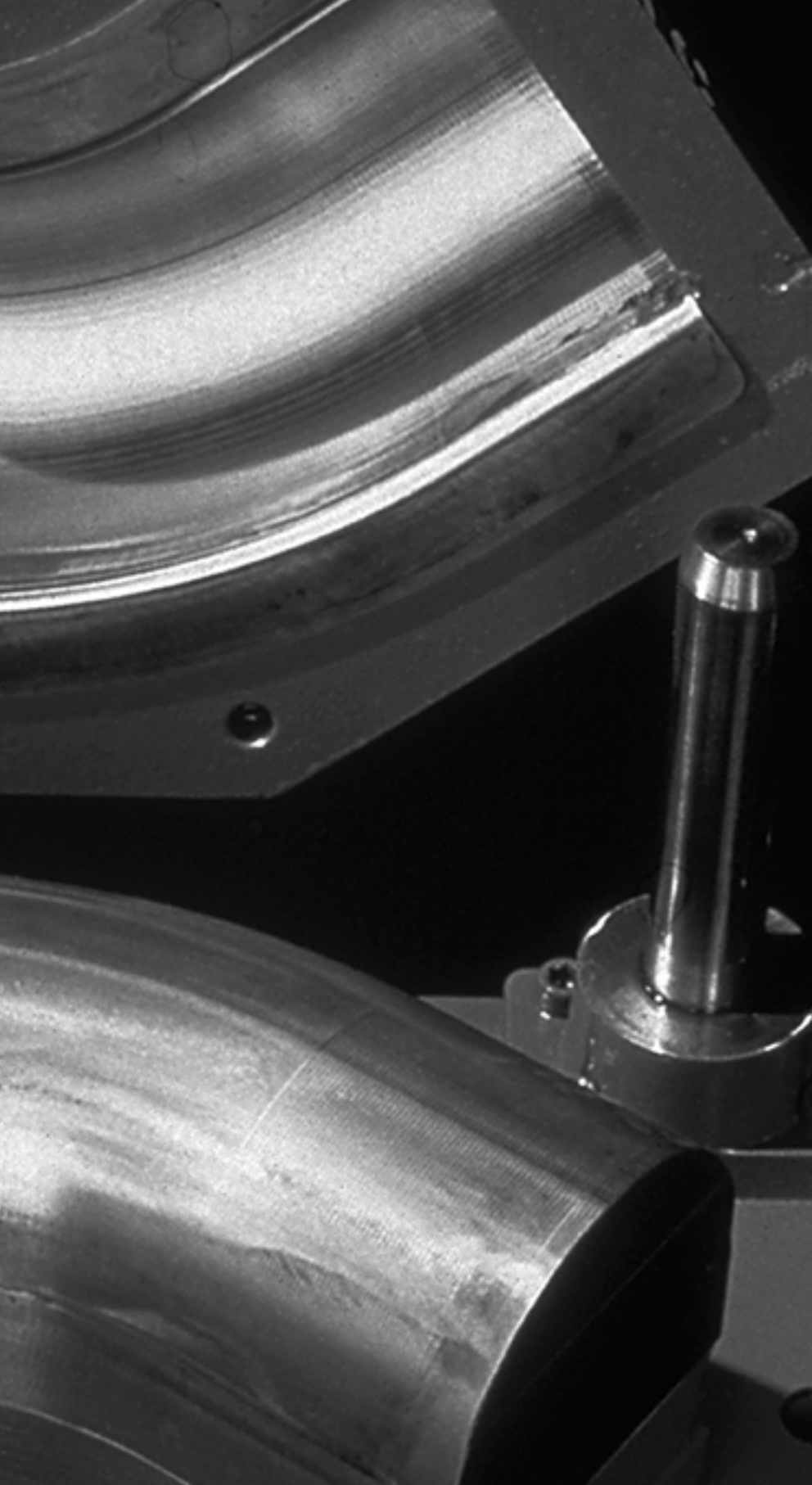
- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Compleet boorpatroon oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroepen benaderen in subprogramma 1, boringgroep oproepen (subprogramma 2)
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 2 programmeren



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep centerboor
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N50 G200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=3 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
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 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
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 *	



8

**Programmeren:
Q-parameters**



8.1 Principe en functie-overzicht

Met parameters kan in een bewerkingsprogramma een volledige productfamilie gedefinieerd worden. In plaats van getalwaarden moeten dan variabelen worden ingevoerd: de Q-parameters.

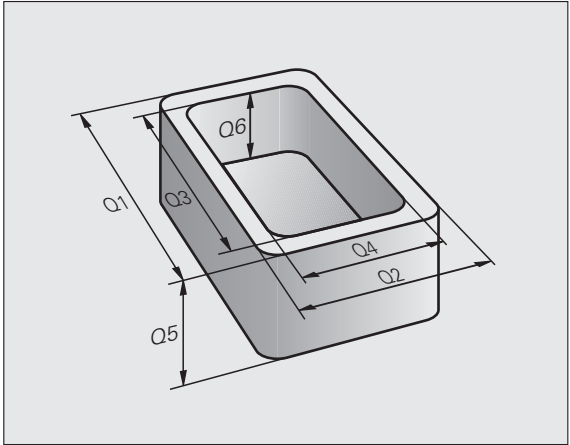
Q-parameters staan bijvoorbeeld voor

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Bovendien kunnen met Q-parameters contouren geprogrammeerd worden, die via wiskundige functies zijn bepaald. Met Q-parameters kan ook de uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk worden gemaakt van logische voorwaarden.

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

Betekenis	Bereik
Vrij toe te passen parameters, voor zover er geen overlappingen met SL-cycli kunnen optreden, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q0 t/m Q99
Parameters voor speciale TNC-functies	Q100 t/m Q199
Parameters die bij voorkeur voor cycli worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q200 t/m Q1199
Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief. Eventueel overleg met uw machinefabrikant of andere leveranciers vereist	Q1200 t/m Q1399
Parameters die bij voorkeur voor Call-actieve cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief.	Q1400 t/m Q1499
Parameters die bij voorkeur voor Def-actieve cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q1500 t/m Q1599
Vrij toe te passen parameters, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q1600 t/m Q1999



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

Bovendien zijn er **QS**-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de TNC ook teksten kunt verwerken. In principe gelden voor **QS**-parameters dezelfde bereiken als voor Q-parameters (zie bovenstaande tabel).



Let erop dat ook bij de **QS**-parameters het bereik **QS100** t/m **QS199** voor interne teksten is gereserveerd.

Lokale parameters **QL** zijn alleen actief binnen een programma en worden niet overgenomen bij programma-oproepen of in macro's.

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 15 tekens, waarvan maximaal 9 posities voor de komma. Intern kan de TNC getalwaarden tot 10^{10} berekenen.

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



De TNC wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius, zie "Vooraf ingestelde Q-parameters", bladzijde 269.



Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een bewerkingsprogramma moet de toets "Q" worden ingedrukt (op het numerieke toetsenblok onder de –/+ - toets). Dan toont de TNC onderstaande softkeys:

Functiegroep	Softkey	Bladzijde
Wiskundige basisfuncties	BASIS-FUNCTIES	Bladzijde 218
Hoekfuncties	HOEK-FUNCTIES	Bladzijde 220
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN	Bladzijde 222
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES	Bladzijde 224
Formule direct invoeren	FORMULE	Bladzijde 253
Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	CONTOUR FORMULE	Zie gebruikers-handboek 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.



8.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Toepassing

Met de Q-parameter-functie **D0: TOEWIJZING** kunt u aan Q-parameters getalwaarden toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

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

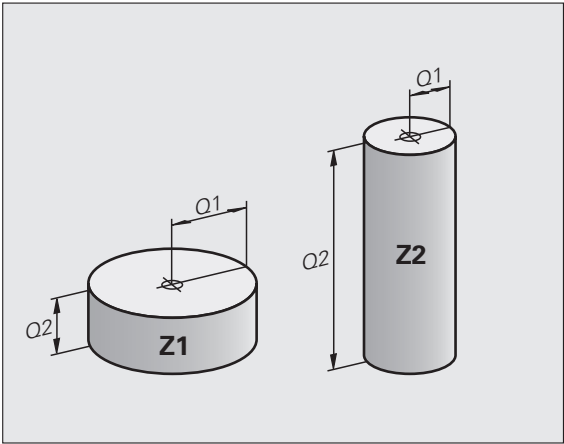
Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

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

Voorbeeld

Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius	R = Q1
Cilinderhoogte	H = Q2
Cilinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



8.3 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

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

Rechts van het "="-teken mag het volgende worden ingevoerd:

- twee getallen
- twee Q-parameters
- een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen willekeurig van een voorteken worden voorzien.



Basisberekeningen programmeren

Voorbeeld:

Q

Q-parameterfuncties selecteren: toets Q indrukken

BASIS-FUNCTIES

Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCT. indrukken

D0

X = Y

Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey D0 X = Y indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

5

ENT

Nummer van de Q-parameter invoeren: 5

1. WAADE OF PARAMETER?

10

ENT

Aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen

Q

Q-parameterfuncties selecteren: toets Q indrukken

BASIS-FUNCTIES

Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCT. indrukken

D3

X * Y

Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey D3 X * Y indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

12

ENT

Nummer van de Q-parameter invoeren: 12

1. WAADE OF PARAMETER?

Q5

ENT

Q5 als eerste waarde invoeren

2. WAADE OF PARAMETER?

7

ENT

7 als tweede waarde invoeren

Voorbeeld: Programmaregels in de TNC

N17 D00 Q5 P01 +10 *

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *



8.4 Hoekfuncties (trigonometrie)

Definities

Sinus, cosinus en tangens komen overeen met de zijdeverhoudingen van een rechthoekige driehoek. Daarbij geldt:

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Cosinus: $\cos \alpha = b / c$

Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Daarin is:

- c de zijde tegenover de rechte hoek
- a de zijde tegenover hoek α
- b de derde zijde

Uit de tangens kan de TNC de hoek bepalen:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Voorbeeld:

$$a = 25 \text{ mm}$$

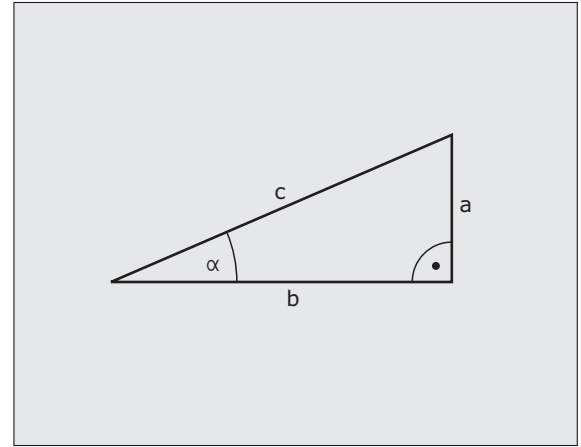
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Bovendien geldt:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (met } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Hoekfuncties programmeren

De hoekfuncties verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey HOEK-FUNCT. De TNC toont de softkeys in onderstaande tabel.

Programmering: zie "Voorbeeld: basisberekeningen programmeren"

Functie	Softkey
D06: SINUS bijv. D06 Q20 P01 -Q5 * Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	D6 SIN(X)
D07: COSINUS bijv. D07 Q21 P01 -Q5 * Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	FN7 COS(X)
D08: WORTEL UIT SOM 2 KWADRATEN bijv. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	D8 X LEN Y
D13: HOEK bijv. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek ($0 < \text{hoek} < 360^\circ$) bepalen en toewijzen	D13 X ANG Y



8.5 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de TNC met het bewerkingsprogramma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd (label zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", bladzijde 198). 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:

Functie	Softkey
D09: INDIEN GELIJK, SPRING bijv. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, spring naar het opgegeven label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: INDIEN ONGELIJK, SPRING bijv. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, spring naar het opgegeven label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: INDIEN GROTER, SPRING bijv. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Wanneer de eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: INDIEN KLEINER, SPRING bijv. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Wanneer de eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	D12 IF X LT Y GOTO



8.6 Q-parameters controleren en veranderen

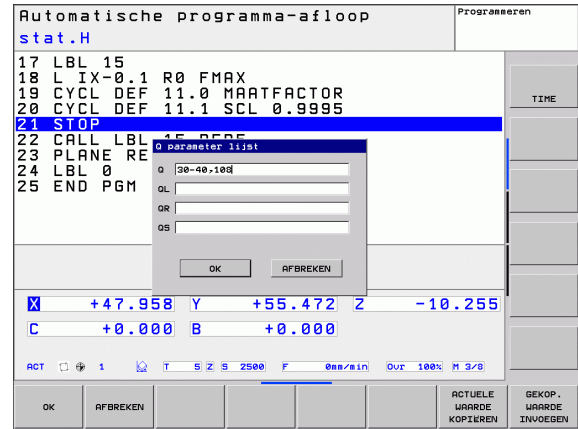
Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden (ook bij het maken, testen en afwerken van programma's) controleren en ook wijzigen.

- ▶ Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. externe STOP-toets en softkey INTERNE STOP 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 ACTUEEL VELD BEWERKEN, 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 ACTUELE WAARDE 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 de werkstanden Handbediening, Handwiel, programma-afloop Regel voor regel, Automatische programma-afloop en Programmatest kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- ▶ Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. externe STOP-toets en softkey INTERNE STOP indrukken) resp. Programmatest stoppen



- ▶ Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen
- ▶ Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren: De TNC geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** weer
- ▶ Selecteer de softkey STATUS Q-PARAM
- ▶ Selecteer de softkey Q-PARAMETERLIJST
- ▶ De TNC opent een apart venster waarin u het gewenste bereik voor weergave van de Q-parameters resp. stringparameters kunt invoeren. Met komma's (bijv. Q 1,2,3,4) kunt u meerdere Q-parameters invoeren. Weergavebereiken definieert u met een streepje (bijv. Q 10-14)



8.7 Additionele functies

Overzicht

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

Functie	Softkey	Bladzijde
D14:ERROR Foutmeldingen weergeven		Bladzijde 225
D19:PLC Waarden aan de PLC doorgeven		Bladzijde 239
D29:PLC maximaal acht waarden aan de PLC doorgeven		
D37:EXPORT lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend programma exporteren		



D14: ERROR: foutmeldingen weergeven

Met de functie **D14** kunnen programmeergeraden meldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant resp. door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programmaafloop of programmatest bij een regel met **D14** komt, dan onderbreekt de TNC het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden. Foutnummers: zie tabel hieronder.

Bereik foutnummers	Standaarddialog
0 ... 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 ... 1199	Interne foutmeldingen (zie tabel)

NC-voorbeeldregel

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

N180 D14 P01 254 *

Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

Foutnummer	Tekst
1000	Spil?
1001	Gereedschapsas ontbreekt
1002	Gereedschapsradius te klein
1003	Gereedschapsradius te groot
1004	Bereik overschreden
1005	Beginpositie fout
1006	ROTATIE niet toegestaan
1007	MAATFACTOR niet toegestaan
1008	SPIEGELING niet toegestaan
1009	Verschuiving niet toegestaan
1010	Aanzet ontbreekt
1011	Ingevoerde waarde fout
1012	Voorteken fout
1013	Hoek niet toegestaan
1014	Tastpositie niet bereikbaar
1015	Te veel punten
1016	Tegenstrijdige invoer



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

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



Foutnummer	Tekst
1071	Kalibratie uitvoeren
1072	Tolerantie overschreden
1073	Regelsprong actief
1074	ORIËNTATIE niet toegestaan
1075	3DROT niet toegestaan
1076	3DROT inschakelen
1077	Diepte negatief invoeren
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!
1079	Gereedschapsas niet toegestaan
1080	Berekende waarde foutief
1081	Tegenstrijdige meetpunten
1082	Veilige hoogte verkeerd ingevoerd
1083	Tegenstrijdige manier van insteken
1084	Bewerkingscyclus niet toegestaan
1085	Regel heeft schrijfbeveiliging
1086	Overmaat groter dan diepte
1087	Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd
1088	Tegenstrijdige gegevens
1089	Sleufpositie 0 niet toegestaan
1090	Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren
1091	Omschakeling Q399 niet toegestaan
1092	Gereedschap niet gedefinieerd
1093	Gereedschapsnr. niet toegestaan
1094	Gereedschapsnaam niet toegestaan
1095	Software-optie niet actief
1096	Restore kinematica niet mogelijk
1097	Functie niet toegestaan
1098	Maten onbew. werkst. tegenstr.
1099	Meetpositie niet toegestaan



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

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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
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
	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
	24	GS-nr.	Middenverstelling taster hoofdas CAL-OF1
	25	GS-nr.	Middenverstelling taster nevenas CAL-OF2
	26	GS-nr.	Spilhoek bij het kalibreren CAL-ANG



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	27	GS-nr.	Gereedschapstype voor plaatstabel
	28	GS-nr.	Maximumtoerental NMAX
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
Plaatsnummer van gereedschap in de plaatstabel, 52	1	GS-nr.	Plaatsnummer
	2	GS-nr.	Gereedschapsmagazijnnummer
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
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
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
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 spilorientatie in graden (middenverstelling)
	55	1	IJlgang
		2	Meetaanzet
	56	1	Maximale meetweg
		2	Veiligheidsafstand
	57	1	Spilorientatie mogelijk: 0=nee, 1=ja
		2	Hoek van spilorientatie
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
		2	Veiligheidsafstand voor lengtemeting
		3	Veiligheidsafstand voor radiusmeting
	77	-	Spiltoerental
	78	-	Tastrichting
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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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
	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: rotatierichting 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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Uitvoeringsstatus, 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

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

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```



D19 PLC: Waarden aan de PLC doorgeven

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

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

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

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

D20 WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren



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

Met de functie **D20** kunt u tijdens de programma-afloop een synchronisatie tussen NC en PLC uitvoeren. De NC stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de regel D20geprogrammeerd is. De TNC kan daarbij onderstaande PLC-operanden controleren:

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

De TNC 620 beschikt over een uitgebreide interface voor de communicatie tussen PLC en NC. Het gaat daarbij om een nieuwe symbolische Application Programmer Interface (**API**). De tot nu toe gebruikte en vertrouwde PLC-NC-interface blijft daarnaast bestaan en kan optioneel worden gebruikt. De machinefabrikant legt vast of de nieuwe of de oude TNC-API wordt gebruikt. Voer de naam van de symbolische operand als string in om op de gedefinieerde toestand van de symbolische operand te wachten.



In de regel D20 zijn onderstaande voorwaarden toegestaan:

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

Bovendien is de functie **D20** beschikbaar. **WAIT FOR SYNC** 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: programma-afloop stoppen totdat de PLC de flag 4095 op 1 zet

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

Voorbeeld: programma-afloop stoppen totdat de PLC de symbolische operand op 1 zet

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

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

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
```

```
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D29: Waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie D29 kunnen maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC worden doorgegeven.

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

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

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```



D37 EXPORT

De functie D37 hebt u nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de TNC wilt opnemen. De Q-parameters 0-99 zijn in cycli slechts lokaal actief. Dit betekent dat Q-parameters alleen in het programma actief zijn waarin ze zijn gedefinieerd. Met de functie D37 kunt u lokaal actieve Q-parameters naar een ander (oproepend) programma exporteren.

Voorbeeld: de lokale Q-parameter Q25 wordt geëxporteerd

```
N56 D37 Q25
```

Voorbeeld: de lokale Q-parameters Q25 t/m Q30 worden geëxporteerd

```
N56 D37 Q25 - Q30
```



De TNC exporteert de waarde die de parameter precies op het tijdstip van het EXPORT-commando heeft.

De parameter wordt alleen naar het direct oproepende programma geëxporteerd.

8.8 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

Inleiding

Bij de TNC programmeert u de tabeltoegang met SQL-opdrachten als onderdeel van een **transactie**. Een transactie bestaat uit meerdere SQL-opdrachten die garanderen dat de tabelgegevens geordend kunnen worden bewerkt.



Tabellen worden door de machinefabrikant geconfigureerd. Daarbij worden ook de namen en aanduidingen vastgelegd die als parameters voor SQL-opdrachten vereist zijn.

De volgende **begrippen** worden hieronder gehanteerd:

- **Tabel:** een tabel bestaat uit x kolommen en y regels. Ze wordt als bestand in het bestandsbeheer van de TNC opgeslagen en met pad- en bestandsnaam (= tabelnaam) geadresseerd. Als alternatief voor de adressering met pad- en bestandsnaam kunnen synoniemen worden gebruikt.
- **Kolommen:** het aantal kolommen en de aanduiding ervan worden bij het configureren van de tabel vastgelegd. De kolomaanduiding wordt bij verschillende SQL-opdrachten voor de adressering gebruikt.
- **Regels:** het aantal regels is variabel. U kunt nieuwe regels invoegen. Er worden geen regelnummers etc. bijgehouden. U kunt echter regels op basis van hun kolominhoud selecteren. Regels kunnen alleen in de tabeleditor worden gewist – niet via het NC-programma.
- **Cel:** een kolom uit een regel
- **Tabelgegevens:** inhoud van een cel
- **Result-set:** tijdens een transactie worden de geselecteerde regels en kolommen in de result-set beheerd. Beschouw de result-set als buffergeheugen waarin het aantal geselecteerde regels en kolommen tijdelijk wordt opgeslagen. (Result-set = Engels voor resultaatset).
- **Synoniem:** met dit begrip wordt een naam voor een tabel aangeduid die in de plaats van de pad- en bestandsnaam wordt gebruikt. Synoniemen worden door de machinefabrikant in de configuratiegegevens vastgelegd.

Een transactie

Een transactie bestaat in principe uit de volgende acties:

- Tabel (bestand) adresseren, regels selecteren en naar de result-set overzetten.
- Regels uit de result-set lezen, wijzigen en/of nieuwe regels invoegen.
- Transactie afsluiten. Bij wijzigingen/toevoegingen worden de regels uit de result-set in de tabel (het bestand) overgenomen.

Er zijn echter meer acties nodig om tabelgegevens in het NC-programma te kunnen bewerken en om te voorkomen dat dezelfde tabelregels parallel worden gewijzigd. Hieruit volgt de volgende **uitvoering van een transactie**:

- 1 Voor elke te bewerken kolom wordt een Q-parameter gespecificeerd. De Q-parameter wordt aan de kolom toegewezen – hij wordt gekoppeld (**SQL BIND...**).
- 2 Tabel (bestand) adresseren, regels selecteren en naar de result-set overzetten. U moet bovendien opgeven welke kolommen in de result-set moeten worden overgenomen (**SQL SELECT...**).

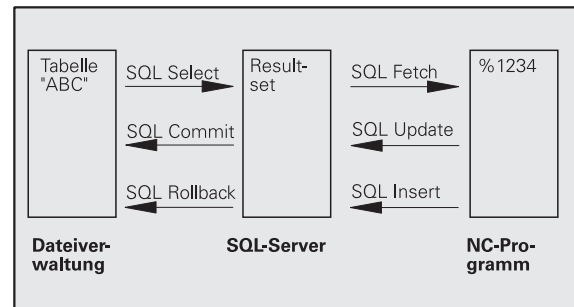
U kunt de geselecteerde regels blokkeren. Andere processen hebben dan weliswaar leestoeegang tot deze regels, maar de tabelgegevens veranderen niet. U moet altijd de geselecteerde regels blokkeren wanneer er wijzigingen worden uitgevoerd (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

- 3 Regels uit de result-set lezen, wijzigen en/of nieuwe regels invoegen:
 - Een regel van de result-set in de Q-parameters van uw NC-programma overnemen (**SQL FETCH...**)
 - Wijzigingen in de Q-parameters voorbereiden en naar een regel van de result-set overzetten (**SQL UPDATE...**)
 - Nieuwe tabelregel in de Q-parameters voorbereiden en als nieuwe regel aan de result-set doorgeven (**SQL INSERT...**)
- 4 Transactie afsluiten.
 - Tabelgegevens zijn gewijzigd/aangevuld: de gegevens worden uit de result-set in de tabel (het bestand) overgenomen. Ze zijn nu in het bestand opgeslagen. Eventuele blokkeringen worden gereset, de result-set wordt vrijgegeven (**SQL COMMIT...**).
 - Tabelgegevens zijn **niet** gewijzigd/aangevuld (alleen leestoeegang): Eventuele blokkeringen worden gereset, de result-set wordt vrijgegeven (**SQL ROLLBACK... ZONDER INDEX**).

U kunt meerdere transacties parallel bewerken.



Een gestarte transactie moet beslist worden afgesloten – ook wanneer u uitsluitend gebruikmaakt van leestoeegang. Alleen dan is gewaarborgd dat wijzigingen/aanvullingen niet verloren gaan, blokkeringen worden opgeheven en de result-set wordt vrijgegeven.



Result-set

De geselecteerde regels in de result-set worden vanaf 0 olopend genummerd. Deze nummering wordt als **index** aangeduid. Bij de lees- en schrijfautorisatie wordt de index opgegeven en zo doelbewust een regel van de result-set aangesproken.

Het is vaak handig de regels in de result-set gesorteerd op te slaan. Dat is mogelijk door een tabelkolom te definiëren die het sorteercriterium bevat. Er wordt bovendien een oplopende of aflopende volgorde geselecteerd (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De geselecteerde regel die in de result-set is overgenomen, wordt met de **HANDLE** geadresseerd. Alle volgende SQL-opdrachten gebruiken de handle als verwijzing naar dit aantal geselecteerde regels en kolommen.

Bij het afsluiten van een transactie wordt de handle weer vrijgegeven (**SQL COMMIT...** of **SQL ROLLBACK...**). Hij is dan niet langer geldig.

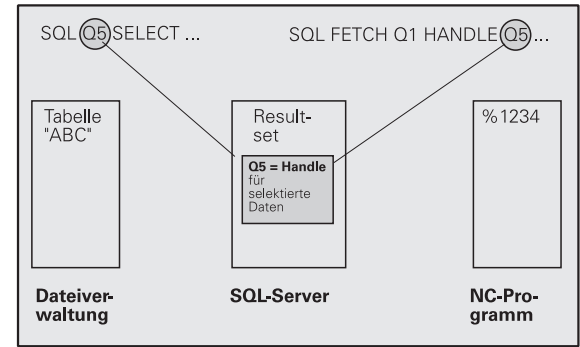
U kunt meerdere result-sets gelijktijdig bewerken. De SQL-server kent bij iedere select-opdracht een nieuwe handle toe.

Q-parameters aan kolommen koppelen

Het NC-programma heeft geen directe toegang tot tabelgegevens in de result-set. Deze gegevens moeten in Q-parameters worden omgezet. In het omgekeerde geval worden de gegevens eerst in de Q-parameters voorbereid en vervolgens naar de result-set overgezet.

Met **SQL BIND ...** legt u vast welke tabelkolommen in welke Q-parameters worden afgebeeld. De Q-parameters worden aan de kolommen gekoppeld (toegewezen). Met kolommen die niet aan Q-parameters gekoppeld zijn, wordt bij het lezen/schrijven geen rekening gehouden.

Wanneer er met **SQL INSERT...** een nieuwe tabelregel wordt gegenereerd, worden kolommen die niet met Q-parameters gekoppeld zijn, met standaardwaarden gevuld.



SQL-opdrachten programmeren

SQL-opdrachten kunnen in de werkstand Programmeren worden geprogrammeerd:

- SQL

 - ▶ SQL-functies selecteren: softkey SQL indrukken
 - ▶ SQL-opdracht met de softkey selecteren (zie overzicht) of softkey **SQL EXECUTE** indrukken en SQL-opdracht programmeren

Overzicht van de softkeys

Functie	Softkey
SQL EXECUTE Select-opdracht programmeren	SQL EXECUTE
SQL BIND Q-parameter aan tabelkolom koppelen (toewijzen)	SQL BIND
SQL FETCH Tabelregels uit de result-set lezen en in Q-parameters opslaan	SQL FETCH
SQL UPDATE Gegevens uit de Q-parameters in een bestaande tabelregel van de result-set opslaan	SQL UPDATE
SQL INSERT Gegevens uit de Q-parameters in een nieuwe tabelregel in de result-set opslaan	SQL INSERT
SQL COMMIT Tabelregels uit de result-set naar de tabel overzetten en de transactie afsluiten.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ INDEX niet geprogrammeerd: wijzigingen/aanvullingen tot dat moment niet accepteren en de transactie afsluiten. ■ INDEX geprogrammeerd: de geïndexeerde regel blijft in de result-set bestaan - alle andere regels worden uit de result-set verwijderd. De transactie wordt niet afgesloten.	SQL ROLLBACK



SQL BIND

SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-opdrachten Fetch, Update en Insert verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen result-set en NC-programma.

Een **SQL BIND** zonder tabel- en kolomnaam heft de koppeling op. De koppeling eindigt uiterlijk met het einde van het NC-programma resp. subprogramma.



- U kunt willekeurig veel koppelingen programmeren. Bij het lezen/schrijven wordt uitsluitend rekening gehouden met de kolommen die in de select-opdracht zijn opgegeven.
- **SQL BIND...** moet **vóór** Fetch-, Update- of Insert-opdrachten worden geprogrammeerd. U kunt een select-opdracht zonder voorafgaande Bind-opdrachten programmeren.
- Wanneer u in de select-opdracht kolommen opneemt waarvoor geen koppeling is geprogrammeerd, dan veroorzaakt dit een fout (programmaonderbreking) bij het lezen/schrijven.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter die aan de tabelkolom wordt gekoppeld (toegewezen).
- **Database: kolomnaam:** voer de tabelnaam en de kolomaanduiding in – door een . gescheiden.
Tabelnaam: synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel. Het synoniem wordt direct ingevoerd – pad- en bestandsnaam worden tussen enkele aanhalingstekens geplaatst.
Kolomaanduiding: in de configuratiegegevens vastgelegde aanduiding van de tabelkolom

Voorbeeld: Q-parameters aan tabelkolom koppelen

11	SQL	BIND	Q881	"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL	BIND	Q882	"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL	BIND	Q883	"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL	BIND	Q884	"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

Voorbeeld: Koppeling opheffen

91	SQL	BIND	Q881	
92	SQL	BIND	Q882	
93	SQL	BIND	Q883	
94	SQL	BIND	Q884	



SQL SELECT

SQL SELECT selecteert tabelregels en zet ze over naar de result-set.

De SQL-server slaat de gegevens regelgewijs op in de result-set. De regels worden vanaf 0 doorlopend genummerd. Dit regelnummer, de **INDEX**, wordt bij de SQL-commando's Fetch en Update gebruikt.

Bij de functie **SQL SELECT...WHERE...** voert u de selectiecriteria in. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt. Als deze optie niet wordt gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

Bij de functie **SQL SELECT...ORDER BY...** voert u het sorteercriterium in. Het bestaat uit de kolomaanduiding en het sleutelwoord voor oplopend/aflopend sorteren. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden de regels in een willekeurige volgorde opgeslagen.

Met de functie **SQL SELECT...FOR UPDATE** blokkeert u de geselecteerde regels voor andere applicaties. In andere applicaties kunnen deze regels nog steeds worden gelezen, maar niet worden gewijzigd. Gebruik deze optie beslist wanneer u de tabelgegevens wilt wijzigen.

Lege result-set: als er geen regels zijn die aan het selectiecriterium voldoen, levert de SQL-server een geldige handle maar geen tabelgegevens.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter voor de handle. De SQL-server levert de handle voor deze met de actuele select-opdracht geselecteerde groep regels en kolommen.
In geval van een fout (de selectie kon niet worden uitgevoerd) meldt de SQL-server "1" terug.
Een ongeldige handle wordt met 0 aangeduid.
- **Database: SQL-commandotekst:** met de volgende elementen:
 - **SELECT** (sleutelwoord):
code van het SQL-commando, aanduidingen van de over te zetten tabelkolommen – meerdere kolommen met een , scheiden (zie voorbeelden). Voor alle hier opgegeven kolommen moeten Q-parameters worden gekoppeld
 - **FROM** tabelnaam:
synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel. Het synoniem wordt direct ingevoerd – pad- en tabelnaam worden tussen enkele aanhalingstekens geplaatst (zie voorbeelden); code van het SQL-commando, aanduidingen van de over te zetten tabelkolommen – meerdere kolommen met een , scheiden (zie voorbeelden). Voor alle hier opgegeven kolommen moeten Q-parameters worden gekoppeld
 - Optioneel:
WHERE-selectiecriteria:
een selectie criterium bestaat uit kolomaanduiding, voorwaarde (zie tabel) en vergelijkingswaarde. U kunt meerdere selectiecriteria koppelen met logische EN resp. OF. De vergelijkingswaarde kan direct of in een Q-parameter worden geprogrammeerd. Een Q-parameter begint met: en wordt tussen enkele aanhalingstekens geplaatst (zie voorbeeld)
 - Optioneel:
ORDER BY kolomaanduiding **ASC** voor oplopend sorteren, of
ORDER BY kolomaanduiding **DESC** voor aflopend sorteren
Wanneer noch ASC noch DESC wordt geprogrammeerd, geldt het oplopend sorteren als standaard eigenschap. De TNC slaat de geselecteerde regels in de opgegeven kolom op
 - Optioneel:
FOR UPDATE (sleutelwoord):
de geselecteerde regels worden voor schrijftoegang van andere processen geblokkeerd

Voorbeeld: Alle tabelregels selecteren

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Voorbeeld: Selectie van de tabelregels met de functie WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20"
```

Voorbeeld: Selectie van de tabelregels met de functie WHERE en Q-parameters

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:'Q11'"
```

Voorbeeld: Tabelnaam gedefinieerd door pad- en bestandsnaam

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM 'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE
MESS_NR<20"
```

Voorwaarde	Programmering
gelijk aan	= ==
ongelijk aan	!= <>
kleiner	<
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan	>
groter dan of gelijk aan	>=
Meerdere voorwaarden koppelen:	
Logische EN	AND
Logische OF	OR



SQL FETCH

SQL FETCH leest de met **INDEX** geadresseerde regel uit de result-set en slaat de tabelgegevens in de gekoppelde (toegewezen) Q-parameters op. De result-set wordt met de **HANDLE** geadresseerd.

SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
0: geen fout opgetreden
1: fout opgetreden (verkeerde handle of index te groot)
- **Database: ID SQL-toegang:** Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set (zie ook **SQL SELECT**).
- **Database: index voor SQL-resultaat:** regelnummer in de result-set. De tabelgegevens van deze regel worden gelezen en naar de gekoppelde Q-parameters overgezet. Als u de index niet opgeeft, wordt de eerste regel (n=0) gelezen.
Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

Voorbeeld: Regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"  
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"  
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"  
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"  
.  
.  
.  
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,  
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"  
.  
.  
.  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Voorbeeld: Regelnummer wordt direct geprogrammeerd

```
..  
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```



SQL UPDATE

SQL UPDATE zet de in de Q-parameters voorbereide gegevens over naar de met **INDEX** geadresseerde regel van de result-set. De bestaande regel in de result-set wordt volledig overschreven.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
0: geen fout opgetreden
1: fout opgetreden (verkeerde handle, index te groot, waardebereik over-/onderschreden of verkeerd gegevensformaat)
- **Database: ID SQL-toegang:** Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set (zie ook **SQL SELECT**).
- **Database: index voor SQL-resultaat:** regelnummer in de result-set. De in de Q-parameters voorbereide tabelgegevens worden in deze regel geschreven. Als u de index niet opgeeft, wordt de eerste regel (n=0) beschreven.
Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

Voorbeeld: Regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Voorbeeld: Regelnummer wordt direct geprogrammeerd

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genereert een nieuwe regel in de result-set en zet de in de Q-parameters voorbereide gegevens over naar de nieuwe regel.

SQL INSERT houdt rekening met alle kolommen die bij de select-opdracht zijn opgegeven - tabelkolommen waarmee bij de select-opdracht geen rekening is gehouden, worden met standaardwaarden beschreven.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
0: geen fout opgetreden
1: fout opgetreden (verkeerde handle, waardebereik over-/onderschreden of verkeerd gegevensformaat)
- **Database: ID SQL-toegang:** Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set (zie ook **SQL SELECT**).

Voorbeeld: Regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```



SQL COMMIT

SQL COMMIT zet alle in de result-set aanwezige regels terug naar de tabel. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.

De bij de opdracht **SQL SELECT** toegekende handle is niet langer geldig.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
0: geen fout opgetreden
1: fout opgetreden (verkeerde handle of dezelfde gegevens ingevoerd in kolommen waarin unieke gegevens moeten worden ingevoerd)
- **Database: ID SQL-toegang:** Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set (zie ook **SQL SELECT**).

SQL ROLLBACK

De uitvoering van **SQL ROLLBACK** hangt ervan af of **INDEX** is geprogrammeerd:

- **INDEX** niet geprogrammeerd: de result-set wordt **niet** naar de tabel teruggeschreven (eventuele wijzigingen/aanvullingen gaan verloren). De transactie wordt afgesloten - de bij **SQL SELECT** toegekende handle is niet langer geldig. Typische toepassing: u beëindigt een transactie met uitsluitend leestoegang.
- **INDEX** geprogrammeerd: de geïndexeerde regel blijft bestaan - alle andere regels worden uit de result-set verwijderd. De transactie wordt **niet** afgesloten. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering blijft voor de geïndexeerde regel bestaan - voor alle andere regels wordt ze gereset.



- **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter waarin de SQL-server het resultaat terugmeldt:
0: geen fout opgetreden
1: fout opgetreden (verkeerde handle)
- **Database: ID SQL-toegang:** Q-parameter met de **handle** voor identificatie van de result-set (zie ook **SQL SELECT**).
- **Database: index voor SQL-resultaat:** regel die in de result-set moet blijven staan. Het regelnummer wordt direct opgegeven of u programmeert de Q-parameter die de index bevat.

Voorbeeld:

11	SQL BIND Q881	"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL BIND Q882	"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL BIND Q883	"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL BIND Q884	"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .		
20	SQL Q5	"SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .		
30	SQL FETCH Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
40	SQL UPDATE Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
50	SQL COMMIT Q1	HANDLE Q5

Voorbeeld:

11	SQL BIND Q881	"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12	SQL BIND Q882	"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13	SQL BIND Q883	"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14	SQL BIND Q884	"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .		
20	SQL Q5	"SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .		
30	SQL FETCH Q1	HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .		
50	SQL ROLLBACK Q1	HANDLE Q5



8.9 Formule direct invoeren

Formule invoeren

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

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

Koppelingsfunctie	Softkey
Optellen bijv. $Q10 = Q1 + Q5$	
Aftrekken bijv. $Q25 = Q7 - Q108$	
Vermenigvuldigen bijv. $Q12 = 5 * Q5$	
Delen bijv. $Q25 = Q1 / Q2$	
Haakje openen bijv. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Haakje sluiten bijv. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Waarde kwadrateren (Engels: square) bijv. $Q15 = SQ\ 5$	
Worteltrekken (Engels: square root) bijv. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sinus van een hoek bijv. $Q44 = SIN\ 45$	
Cosinus van een hoek bijv. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens van een hoek bijv. $Q46 = TAN\ 45$	
Arc-sinus Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/hypotenusa bijv. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arc-cosinus Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/hypotenusa bijv. $Q11 = ACOS\ Q40$	



Koppelingsfunctie	Softkey
Arc-tangens Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde bijv. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Waarden machtsverheffen bijv. Q15 = 3^3	^
Constance PI (3,14159) bijv. Q15 = PI	PI
Natuurlijk logaritme (LN) van een getal vormen Grondgetal 2,7183 bijv. Q15 = LN Q11	LN
Logaritme van een getal vormen, grondgetal 10 bijv. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponentiële functie, 2,7183 tot de macht n bijv. Q1 = EXP Q12	EXP
Waarden inverteren (vermenigvuldigen met -1) bijv. Q2 = NEG Q1	NEG
Cijfers na de komma afbreken Integer getal vormen bijv. Q3 = INT Q42	INT
Absolute waarde van een getal vormen bijv. Q4 = ABS Q22	ABS
Cijfers voor de komma van een getal afbreken Fractioneren bijv. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Voortekenen van een getal controleren bijv. Q12 = SGN Q50 Indien retourwaarde Q12 = 1, dan Q50 >= 0 Indien retourwaarde Q12 = -1, dan Q50 < 0	SGN
Modulogetal (rest bij deling) berekenen bijv. Q12 = 400 % 360 Resultaat: Q12 = 40	%

Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken.

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

1. Rekenstap $5 * 3 = 15$
2. Rekenstap $2 * 10 = 20$
3. Rekenstap $15 + 20 = 35$

of

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

1. Rekenstap $10 \text{ kwadrateren} = 100$
2. Rekenstap $3 \text{ tot de } 3\text{e} \text{ macht verheffen} = 27$
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:



Invoer van formule selecteren: toets Q en softkey FORMULE indrukken, of snelle start gebruiken:



Q-toets op het ASCII-toestenbord indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?



25

Parameternummer invoeren



Softkeybalk doorschakelen en arc-tangens-functie selecteren



Softkeybalk weer naar links brengen en haakje openen



12

Q-parameter nummer 12 invoeren



Delen selecteren



13

Q-parameter nummer 13 invoeren



Haakje sluiten en invoer formule beëindigen

NC-voorbeeldregel

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

8.10 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

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

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 256 tekens toewijzen. De toegewezen resp. ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking (zie ook "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 214).

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

Functies van de STRINGFORMULE	Softkey	Bladzijde
Stringparameters toewijzen	STRING	Bladzijde 258
Stringparameters koppelen		Bladzijde 258
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	TOCHAR	Bladzijde 260
Deelstring uit een stringparameter kopiëren	SUBSTR	Bladzijde 261

Stringfuncties in de FORMULE-functie	Softkey	Bladzijde
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	TONUMB	Bladzijde 262
Stringparameter controleren	INSTR	Bladzijde 263
Lengte van een stringparameter bepalen	STRLEN	Bladzijde 264
Alfabetische volgorde vergelijken	STRCOMP	Bladzijde 265



Als u de functie STRINGFORMULE gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een string. Als u de functie FORMULE gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een numerieke waarde.



Stringparameters toewijzen

Stringvariabelen moeten worden toegewezen voordat ze kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.



- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen



- ▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren



- ▶ Stringfuncties selecteren



- ▶ Functie **DECLARE STRING** selecteren

NC-voorbeeldregel:

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



Stringparameters koppelen

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

- | | |
|---|--|
|  | ► Softkeybalk met speciale functies tonen |
|  | ► Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren |
|  | ► Stringfuncties selecteren |
|  | ► 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

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren

STRING
FUNCTIES

- Stringfuncties selecteren

STRING-
FORMULE

- Functie STRINGFORMULE selecteren

- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de TNC de geconverteerde waarde moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen

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.

- | | |
|---|--|
|  | ► Softkeybalk met speciale functies tonen |
|  | ► Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren |
|  | ► Stringfuncties selecteren |
|  | ► Functie STRINGFORMULE selecteren |
| | ► Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen |
|  | ► 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-parameterfuncties selecteren



- ▶ 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



- ▶ 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-parameterfuncties selecteren



- Functie FORMULE selecteren
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de positie moet opslaan, vanaf waar de te zoeken tekst begint en dit met de ENT-toets bevestigen



- Softkeybalk omschakelen



- Functie voor het controleren van een stringparameter 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-parameterfuncties selecteren
- ▶ 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
- ▶ 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-parameterfuncties selecteren



► 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



► 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:

Type	Betekenis	Voorbeeld	Symbool
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:

SPEC
FCT

PROGRAMM-
FUNCTIES

STRING
FUNCTIES

STRING-
FORMULE

- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- ▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren
- ▶ Stringfuncties selecteren
- ▶ 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 STRING QS11 = ""	Stringparameters voor key toewijzen
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgDisplayData"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
16 DECLARE STRING QS13 = "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-parameterfuncties selecteren
- ▶ Functie FORMULE selecteren
- ▶ Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties 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
```

14 DECLARE STRING QS11 = "CH_NC"	Stringparameters voor key toewijzen
15 DECLARE STRING QS12 = "CfgGeoCycle"	Stringparameters voor entiteit toewijzen
16 DECLARE STRING QS13 = "pocketOverlap"	Stringparameters voor parameternaam toewijzen
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Machineparameters uitlezen



8.11 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 (pocketOverlap) 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
I/Ve 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 ook gebruikershandboek Tastcycli)

Gemeten actuele waarden	Parameterwaarde
Hoek van een rechte	Q150
Midden hoofdas	Q151
Midden nevenas	Q152
Diameter	Q153
Kamerlengte	Q154
Kamerbreedte	Q155
Lengte in de in de cyclus 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

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

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

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

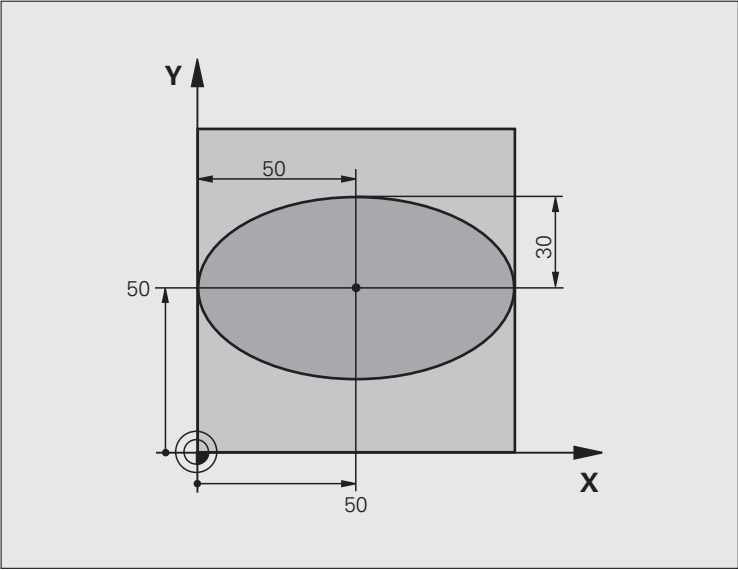
Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0

8.12 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 egalier 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



8.12 Programmeervoorbeelden

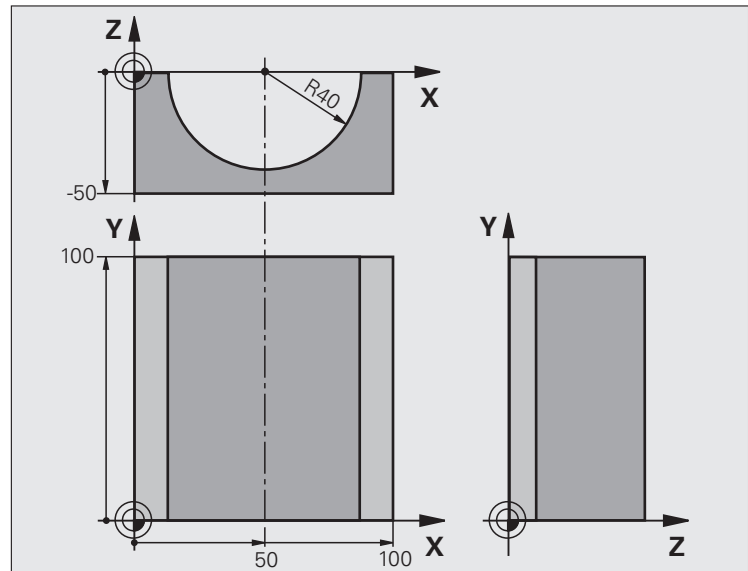
N180 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N190 G98 L10 *	Subprogramma 10: bewerking
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
N210 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Hoekstap berekenen
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	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



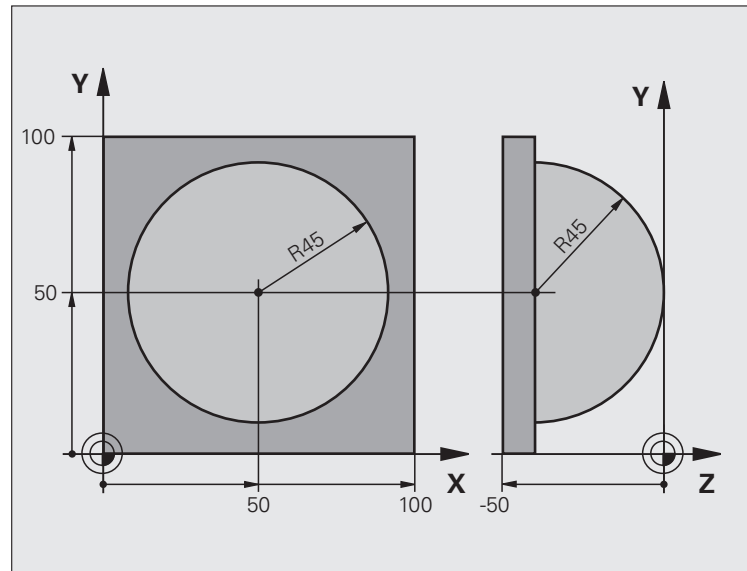
%CILIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midden Z-as
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cilinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lengte van de cilinder
N80 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 *	Snede in lengterichting 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 stiftrees

Programma-afloop

- Programma functioneert alleen met stiftrees
- 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-snedevan 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 *	





9

**Programmeren:
additionele functies**



9.1 Additionele M-functies en STOP invoeren

Basisprincipes

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

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



De machinefabrikant kan additionele functies vrijgeven die niet in dit handboek zijn beschreven. Raadpleeg uw machinehandboek.

U kunt maximaal twee additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel of in een afzonderlijke regel invoeren. De TNC toont dan de dialoog: **Additionele M-functie?**

Normaal wordt in de dialoog alleen het nummer van de additionele functie ingevoerd. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, zodat er parameters voor deze functies kunnen worden ingevoerd.

In de werkstanden Handbediening en El. handwiel worden de additionele functies via de softkey M ingevoerd.



Let erop dat sommige additionele functies aan het begin van een positioneerregel en andere aan het eind daarvan actief worden, ongeacht de volgorde waarin ze in de betreffende NC-regel staan.

De additionele functies werken vanaf de regel waarin ze opgeroepen worden.

Enkele additionele functies gelden alleen in de regel waarin ze zijn geprogrammeerd. Wanneer de additionele functie niet alleen per regel actief is, moet ze in een volgende regel met een aparte M-functie weer worden opgeheven, of ze wordt automatisch door de TNC aan het einde van het programma opgeheven.

Additionele functie in de STOP-regel invoeren

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



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

NC-voorbeeldregels

N87 G36 M6

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

Overzicht

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP Koelmiddel UIT			■
M1	Optionele programma-STOP Spil STOP Koelmiddel UIT			■
M2	Programma STOP Spil STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 Wissen statusweergave (afhankelijk van machineparameter c1earMode)			■
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			■



9.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

Machinerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92

Nulpunt meetliniaal

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

Machinenulpunt

Het machinenulpunt wordt gebruikt om

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv. positie gereedschapswissel) te benaderen
- een referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

Standaardinstelling

De TNC relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk, zie "Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem", bladzijde 358.

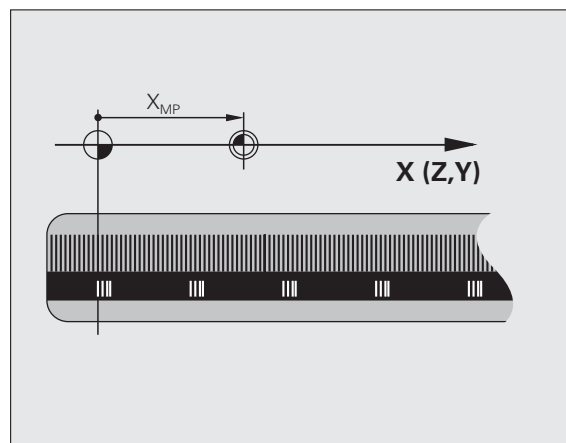
Instelling met M91 – machinenulpunt

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 63.



Instelling met M92 – machinereferentiepunt



Naast het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie (machinereferentiepunt) vastleggen.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenulpunt vast (zie machinehandboek).

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt moeten worden gerelateerd, voer dan in deze regels M92 in.



Ook met M91 of M92 voert de TNC de radiuscorrectie correct uit. Er wordt echter **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

Werking

M91 en M92 werken alleen in de programmaregels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

Referentiepunt van het werkstuk

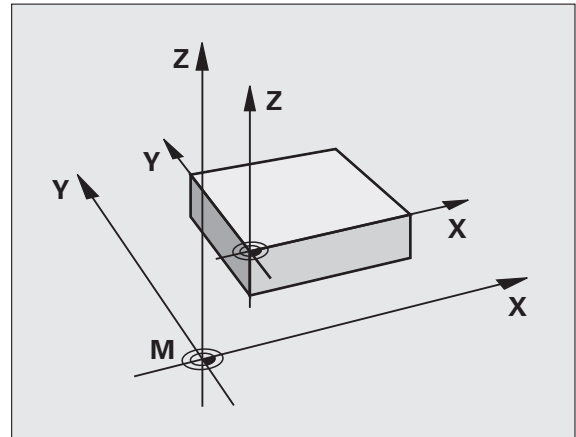
Als coördinaten altijd aan het machinenulpunt moeten worden gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

Wanneer het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, dan wordt de softkey REF.PUNT VASTLEGGEN in de werkstand Handbediening niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.

M91/M92 in de werkstand Programmatest

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk ten opzichte van het vastgelegde referentiepunt laten weergeven, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven", bladzijde 405.



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

Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De TNC relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte coördinatensysteem.

Instelling met M130

De TNC relateert coördinaten in rechte-regels bij het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem.

De TNC positioneert dan het (gezwenkte) gereedschap op de geprogrammeerde coördinaat van het niet-gezwenkte systeem.



Let op: botsingsgevaar!

Onderstaande positieregels of bewerkingscycli worden weer in het gezwenkte coördinatensysteem uitgevoerd. Dit kan bij bewerkingscycli met absolute voorpositionering tot problemen leiden.

De functie M130 is niet toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

9.4 Additionele functies voor de 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.



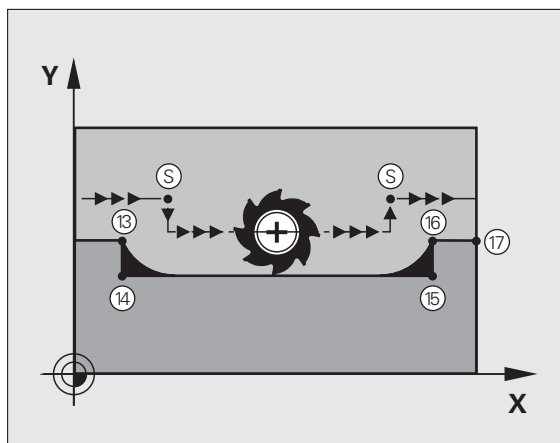
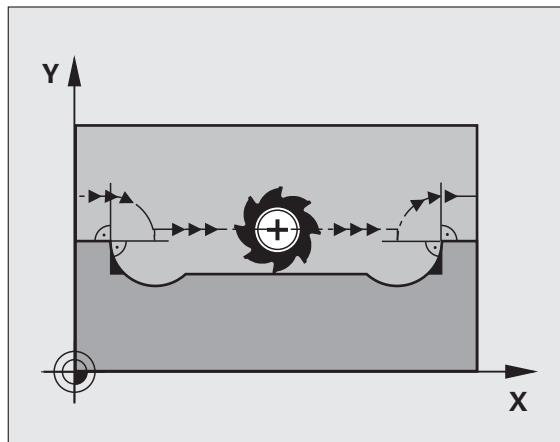
In plaats van **M97** dient u de aanzienlijk krachtigere functie **M120 LA** te gebruiken (zie "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120" op bladzijde 292)!

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.

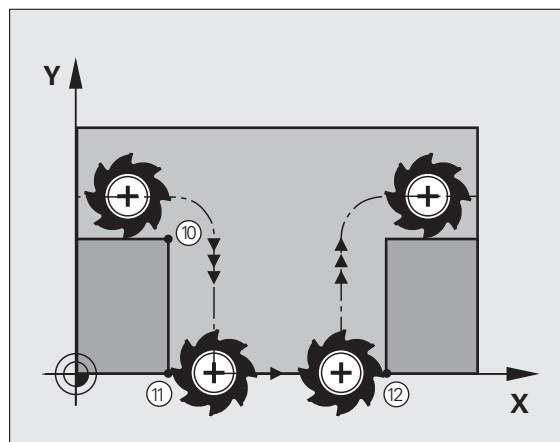
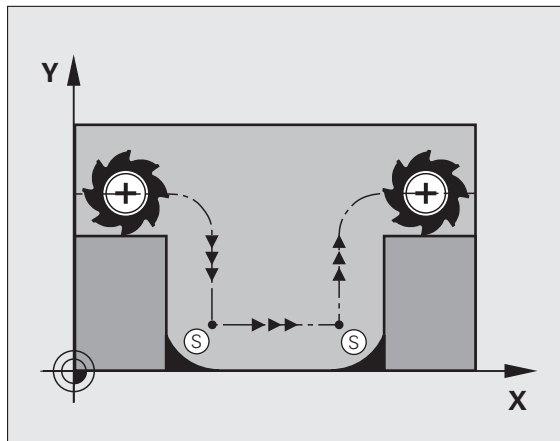
NC-voorbeeldregels

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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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.

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" op bladzijde 287) 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.

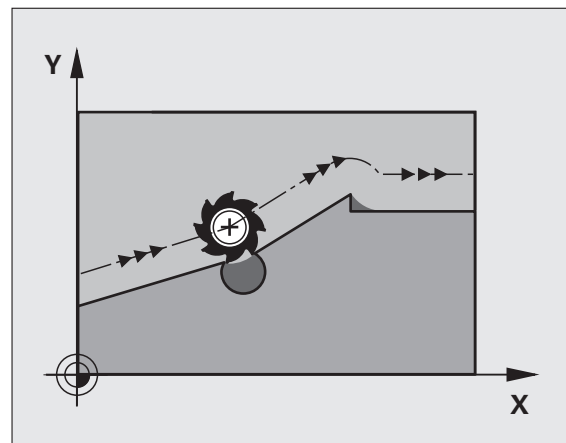
Instelling met M120

De TNC controleert een radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingsen 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: **Look Ahead**: kijk vooruit) na M120 vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de TNC vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

Invoer

Wanneer in een positioneerregel M120 ingevoerd is, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt het aantal vooruit te berekenen regels LA.



Werking

M120 moet in een NC-regel staan die ook de radiuscorrectie **G41** of **G42** bevat. M120 werkt vanaf deze regel totdat

- de radiuscorrectie met **G40** wordt opgeheven
- M120 LA0 wordt geprogrammeerd
- M120 zonder LA wordt geprogrammeerd
- met % een ander programma wordt opgeroepen
- met cyclus **G80** of met de PLANE-functie het bewerkingsvlak wordt gezwenkt

M120 wordt actief aan het begin van de regel.

Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie SPRONG NAAR REGEL N worden uitgevoerd. Voordat u de regelsprong start, moet M120 worden opgeheven, anders geeft de TNC een foutmelding
- Als de baanfuncties **G25** en **G24** worden toegepast, mogen de regels voor en na **G25** resp. **G24** alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Voordat de hieronder genoemde functies worden toegepast, moeten M120 en de radiuscorrectie worden opgeheven:
 - Cyclus **G60** Tolerantie
 - Cyclus **G80** Bewerkingsvlak
 - PLANE-functie
 - M114
 - M128
 - FUNCTION TCPM



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 $X/Y \pm 1$ mm en in rotatie-as $B \pm 5^\circ$ 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!

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

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de programma-afloopwerkstanden 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.



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 "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 148).

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.







10

**Programmeren:
speciale functies**



10.1 Overzicht Speciale functies

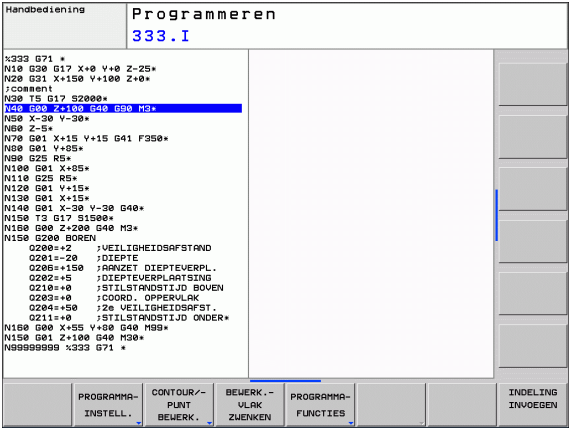
Via de toets SPEC FCT en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de TNC. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

► Speciale functies selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Programma-instellingen definiëren	PROGRAMMA-INSTELL.	Bladzijde 301
Functies voor contour- en puntbewerkingen	CONTOUR-/PUNT BEWERK.	Bladzijde 301
PLANE-functie definiëren	BEWERK. - ULAK ZUENKEN	Bladzijde 313
Diverse DIN/ISO-functies definiëren	PROGRAMMA-FUNCTIES	Bladzijde 302
Onderverdelingspunt definiëren	INDELING INVOEGEN	Bladzijde 125



Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-
INSTELL.

► Menu Programma-instellingen selecteren

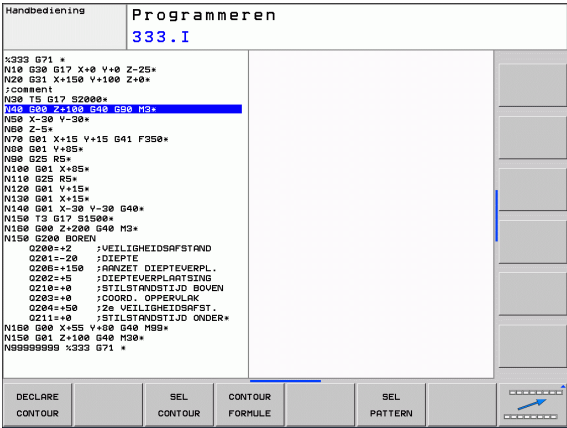
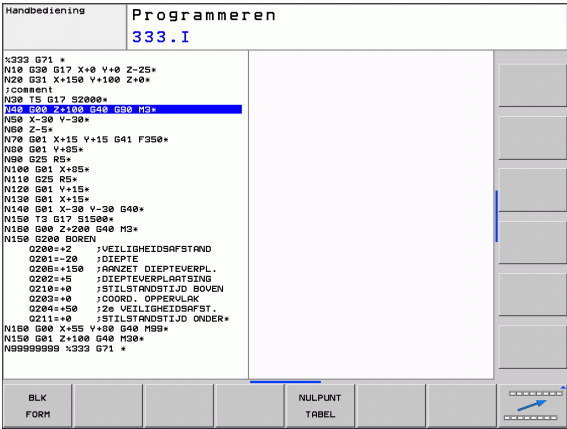
Functie	Softkey	Beschrijving
Onbewerkt werkstuk definiëren	BLK FORM	Bladzijde 83
Nulpunttabel selecteren	NULPUNT TABEL	Zie gebruikershandboek Cycli

Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR-/
PUNT
BEWERK.

► Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Contourbeschrijving toewijzen	DECLARE CONTOUR	Zie gebruikershandboek Cycli
Contourdefinitie selecteren	SEL CONTOUR	Zie gebruikershandboek Cycli
Ingewikkelde contourformule definiëren	CONTOUR FORMULE	Zie gebruikershandboek Cycli

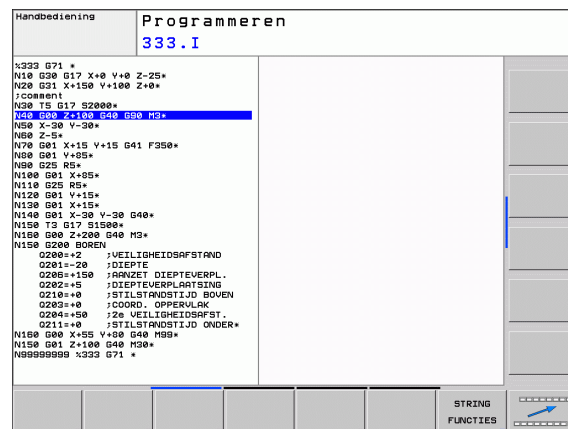


Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies

PROGRAMMA-
FUNCTIES

- Menu voor definiëren van diverse DIN/ISO-functies selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Stringfuncties definiëren		Bladzijde 257
DIN/ISO-functies definiëren		Bladzijde 303
Commentaar invoegen		Bladzijde 123



10.2 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	
Aanzet	
Gereedschapsverplaatsingen, cycli en programmafuncties	
X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	
Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	
Labeloproep voor subprogramma en herhaling van programmadelen	
Additionele functie	
Regelnummer	
Gereedschapsoproep	
Poolcoördinatenhoek	
Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool	
Poolcoördinatenradius	
Spiltoerental	



10.3 Tekstbestanden maken

Toepassing

Op de TNC kunnen teksten d.m.v. een teksteditor gemaakt en bewerkt worden. Als u een TNC 620 zonder lettertoetsenbord gebruikt, kunt u hiervoor een USB-toetsenbord aansluiten. Typische toepassingen:

- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

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

Tekstbestand openen en verlaten

- ▶ Werkstand Programmeren/bewerken 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.

Cursorbewegingen	Softkey
Cursor een woord naar rechts	VOLGEND WOORD →
Cursor een woord naar links	LAATSTE WOORD ←
Cursor naar de volgende beeldschermpagina	BLADZIJDE ↓
Cursor naar de vorige beeldschermpagina	BLADZIJDE ↑
Cursor naar het begin van het bestand	BEGIN ↑
Cursor naar het einde van het bestand	EINDE ↓



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

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



Tekstblokken bewerken

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

- ▶ Tekstblok markeren: cursor op het teken zetten van waaraf de tekstmarkering moet beginnen
- ▶ Softkey BLOK MARKEREN indrukken
- ▶ Cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet stoppen. Wanneer de cursor met de pijltoetsen direct naar boven of beneden wordt verplaatst, worden de tussenliggende tekstregels volledig gemarkeerd – de gemarkeerde tekst wordt gekleurd weergegeven

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

Functie	Softkey
Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan	BLOK KNIP- PEN
Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopieren)	BLOK TUSSENV.

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

- ▶ Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd
- ▶ Softkey BLOK INVOEGEN indrukken: tekst wordt ingevoegd

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

Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

- ▶ Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven
- ▶ Softkey 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
- ▶ 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:

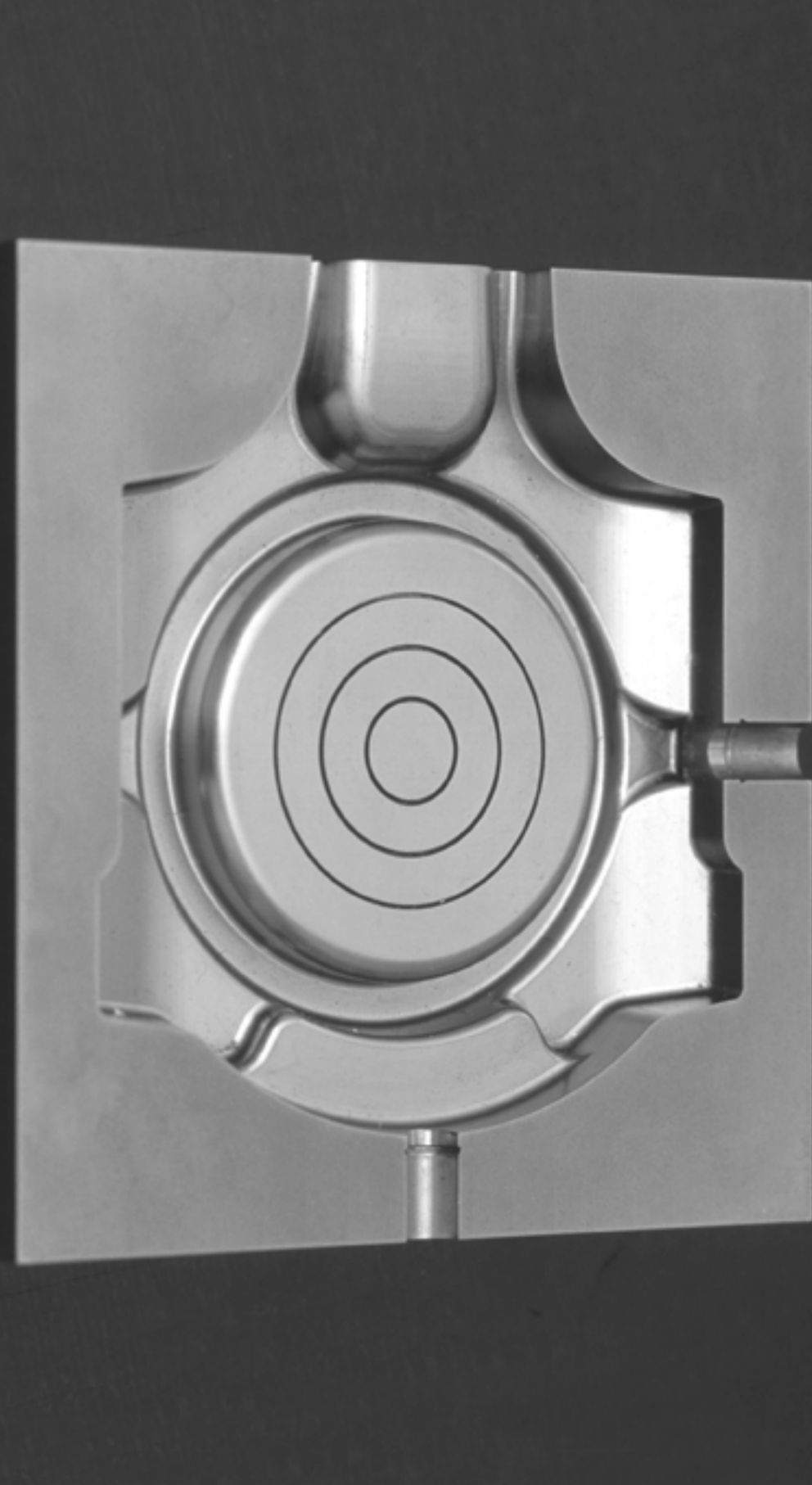
- ▶ Cursor op het gewenste woord zetten.
- ▶ Zoekfunctie selecteren: softkey ZOEKEN indrukken
- ▶ Softkey ACTUELE WOORD ZOEKEN indrukken
- ▶ Zoekfunctie verlaten: softkey EINDE indrukken

Willekeurige tekst zoeken

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







11

**Programmeren:
meerassige bewerking**



11.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de TNC-functies die verband houden met de meerassige bewerking:

TNC-functie	Beschrijving	Bladzijde
PLANE	Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren	Bladzijde 311
M116	Aanzet van rotatie-assen	Bladzijde 334
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	Bladzijde 335
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	Bladzijde 336
M138	Keuze van zwenkassen	Bladzijde 339
M144	Machinekinematica verrekenen	Bladzijde 340



11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)

Inleiding



De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn!

De **PLANE**-functie kan 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.

Alle in de TNC beschikbare **PLANE**-functies beschrijven het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen waarvan uw machine is voorzien. U beschikt over de onderstaande opties:

Functie	Benodigde parameters	Softkey	Bladzijde
SPATIAL	Drie ruimtehoeken SPA , SPB , SPC		Bladzijde 315
PROJECTED	Twee projectiehoeken PROPR en PROMIN evenals een rotatiehoek ROT		Bladzijde 317
EULER	Drie Euler-hoeken precessie (EULPR), nutatie (EULNU) en rotatie(EULROT)		Bladzijde 319
VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as		Bladzijde 321
POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak		Bladzijde 323
RELATIVE	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek		Bladzijde 325
AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken A , B , C		Bladzijde 326
RESET	PLANE-functie terugzetten		Bladzijde 314





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" op bladzijde 328)



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.

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

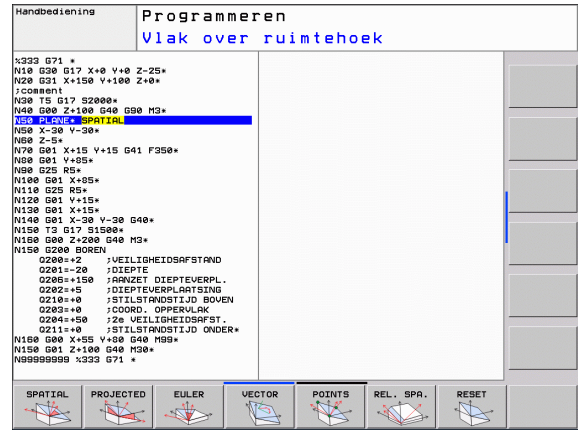
Functie selecteren

- 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



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Speciale TNC-functies selecteren: softkey SPECIALE TNC-FUNCT. indrukken



- PLANE-functie selecteren: softkey BEWERK.VLAK ZWENKEN indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden



- Functie voor het terugzetten selecteren: hiermee is de **PLANE**-functie intern teruggezet, de actuele asposities veranderen daardoor niet



- Vastleggen of de TNC de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet verplaatsen (**MOVE** of **TURN**) of niet (**STAY**), (zie "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)" op bladzijde 328)



- Invoer beëindigen: END-toets indrukken



De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus **G80** – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

Voorbeeld: NC-regel

```
25 PLANE RESET MOVE AFST50 F1000
```

Bewerkingsvlak via ruimtehoeken definiëren: PLANE SPATIAL

Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het machinevaste coördinatensysteem**. De volgorde van de rotaties is vast ingesteld: eerst om as A, daarna om as B en vervolgens om as C (de werking komt overeen met die van cyclus 19, mits de invoer in cyclus 19 op ruimtehoeken was ingesteld).

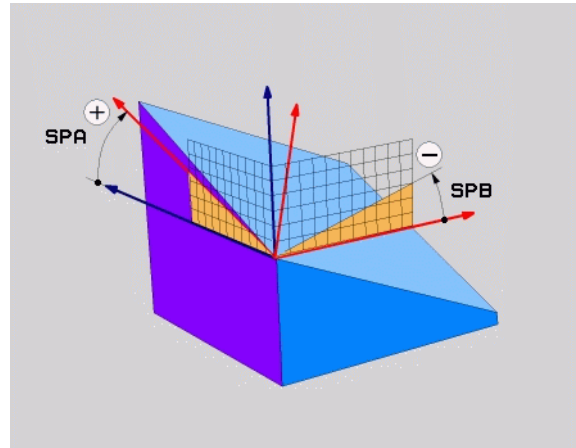


Let vóór het programmeren op het volgende

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

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

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 328.



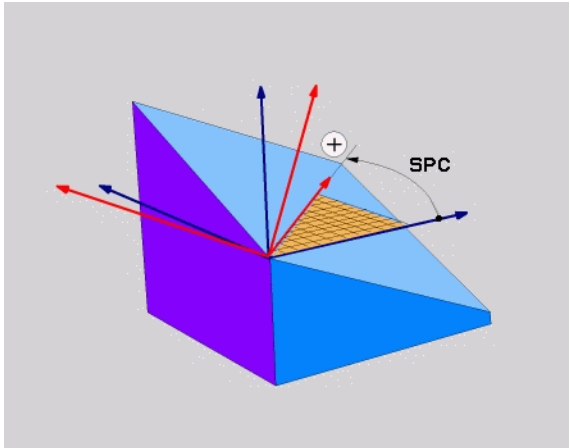
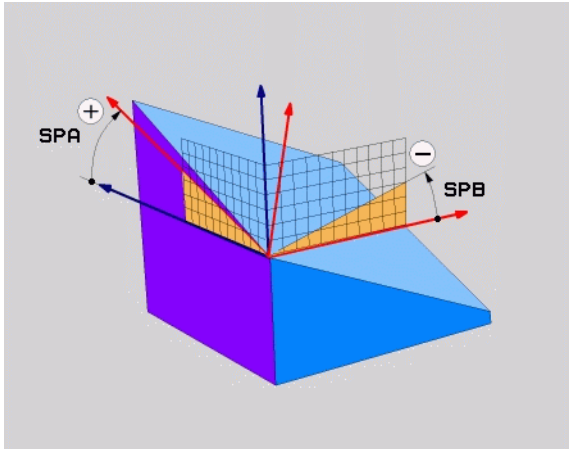
Invoerparameters



- ▶ **Ruimtehoek A?**: rotatiehoek **SPA** om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359,9999° tot +359,9999°
- ▶ **Ruimtehoek B?**: rotatiehoek **SPB** om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359,9999° tot +359,9999°
- ▶ **Ruimtehoek C?**: rotatiehoek **SPC** om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik van -359,9999° tot +359,9999°
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: spatial = ruimtelijk
SPA	spatial A : rotatie om X-as
SPB	spatial B : rotatie om Y-as
SPC	spatial C : rotatie om Z-as



Voorbeeld: NC-regel

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```



Bewerkingsvlak via projectiehoeken definiëren: PLANE PROJECTED

Toepassing

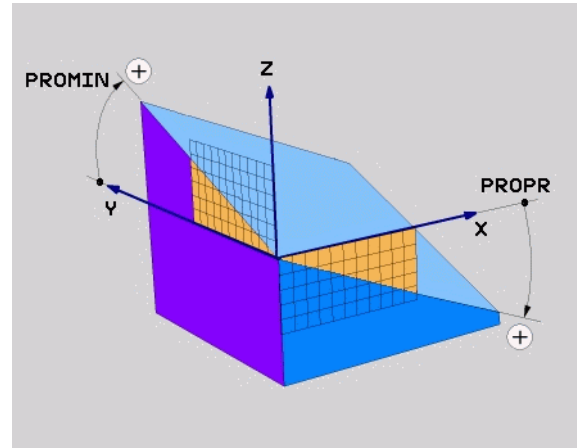
Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak door de opgave van twee hoeken die via de projectie van het 1e coördinatenvlak (Z/X bij gereedschapsas Z) en het 2e coördinatenvlak (Y/Z bij gereedschapsas Z) in het te definiëren bewerkingsvlak kunnen worden bepaald.



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 328.



Invoerparameters



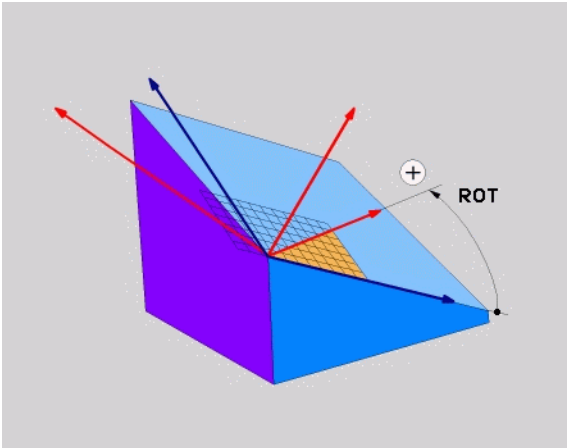
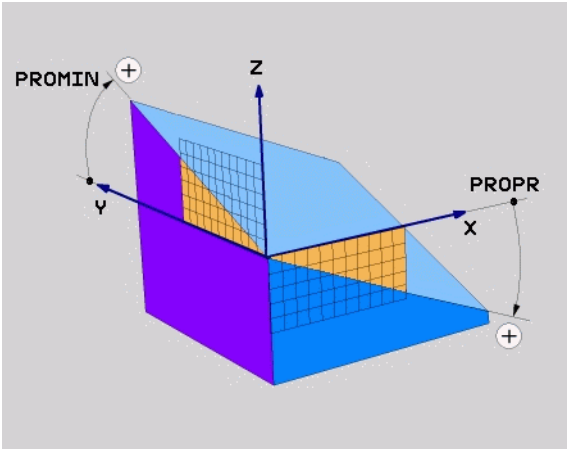
- **Proj.hoek 1e coörd.vlak?**: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X 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 gezwenkte vlak?**: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y, zie afbeelding rechts in het midden) bepalen. Invoerbereik van -360° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

NC-regel

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

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
PROJECTED	Engels projected = geprojecteerd
PROPR	p rinciple plane: hoofdvlak
PROMIN	m inor plane: nevenvlak
PROROT	Engels r otation: rotatie



Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER

Toepassing

Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd. In relatie tot het machine-coördinatensysteem gaat het om de volgende hoeken:

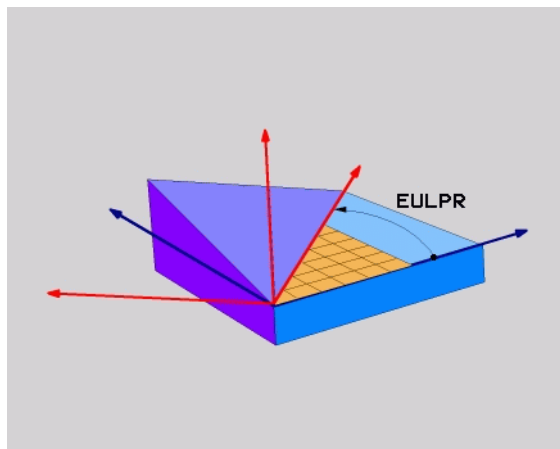
Precessiehoek EULPR	Rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as
Nutatiehoek EULNU	Rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as
Rotatiehoek EULROT	Rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as



Let vóór het programmeren op het volgende

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

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 328.



Invoerparameters



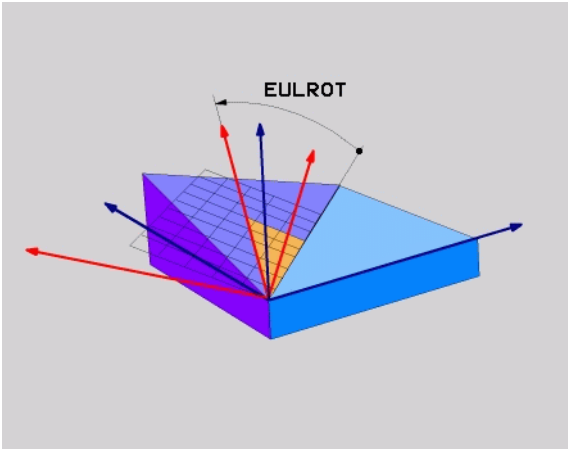
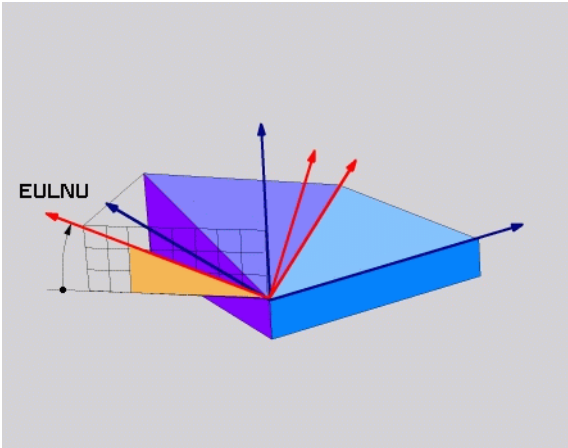
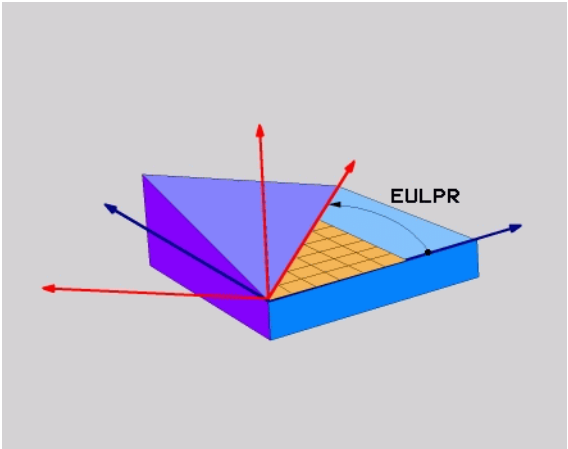
- ▶ **Rot.hoek hoofdcoördinatenvlak?:** rotatiehoek **EULPR** om de Z-as (zie afbeelding rechtsboven). Let op:
 - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
 - 0°-as is de X-as
- ▶ **Zwenkhoek gereedschapsas?:** zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as (zie afbeelding rechts in het midden). Let op:
 - Het invoerbereik is 0° tot 180.0000°
 - 0°-as is de Z-as
- ▶ **ROT-hoek van het gezwenkte vlak?:** rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen (zie afbeelding rechtsonder). Let op:
 - Het invoerbereik is 0° tot 360.0000°
 - 0°-as is de X-as
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

NC-regel

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	P recessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	N utatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as beschrijft
EULROT	R otatiehoek: 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.

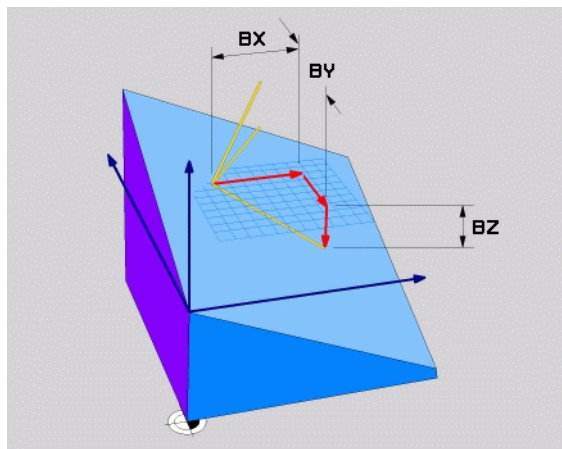


De basisvector bepaalt de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector bepaalt de richting van de gereedschapsas en staat er loodrecht op.

Let vóór het programmeren op het volgende

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

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 328.



Invoerparameters



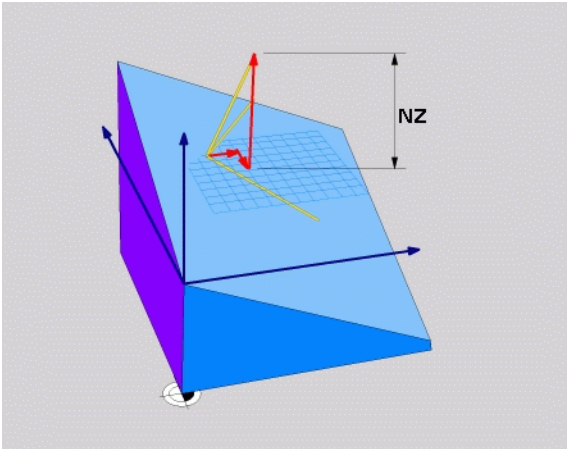
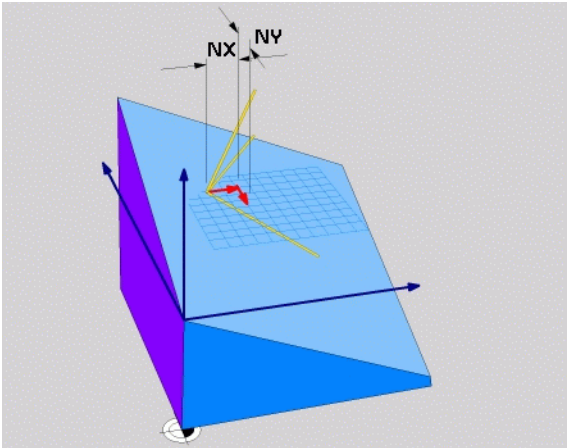
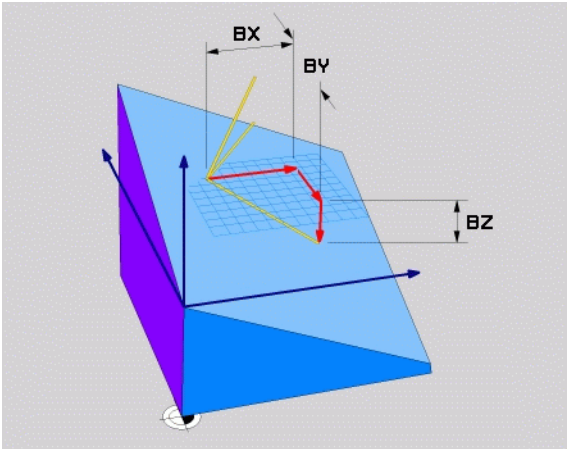
- **X-component basisvector?:** X-component **BX** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Y-component basisvector?:** Y-component **BY** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Z-component basisvector?:** Z-component **BZ** van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **X-component normaalvector?:** X-component **NX** van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Y-component normaalvector?:** Y-component **NY** van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- **Z-component normaalvector?:** Z-component **NZ** van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder). Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

NC-regel

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

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	Basisvector: X -, Y - en Z -component
NX, NY, NZ	Normaalvector: X -, Y - en Z -component



Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



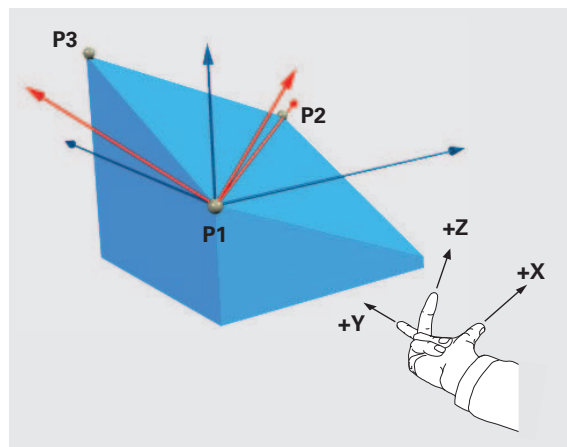
Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 legt de richting van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).

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

De drie punten bepalen de schuinite 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 328.



Invoerparameters



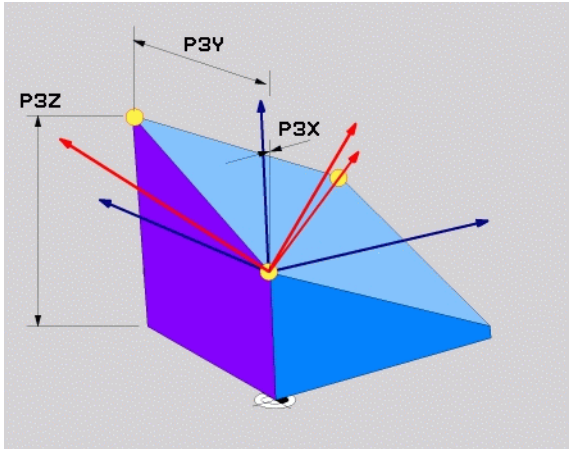
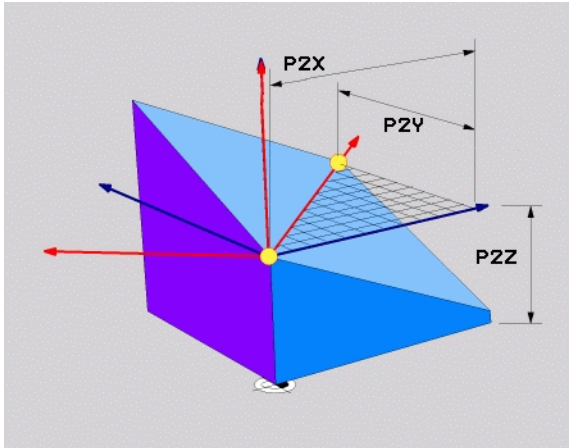
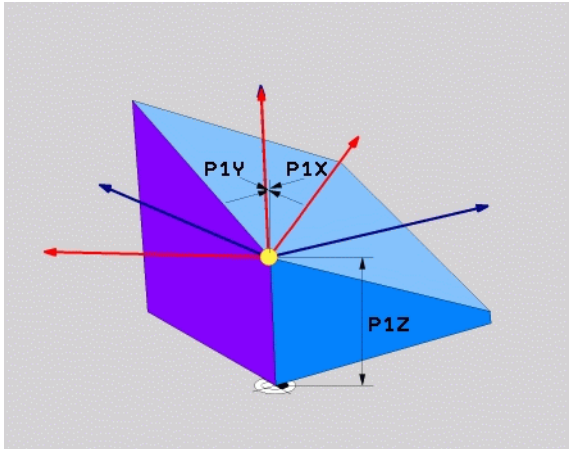
- **X-coördinaat 1e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P1X** van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)
- **Y-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P1Y** van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)
- **Z-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P1Z** van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)
- **X-coördinaat 2e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P2X** van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- **Y-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P2Y** van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- **Z-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P2Z** van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- **X-coördinaat 3e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P3X** van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- **Y-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P3Y** van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- **Z-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P3Z** van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

NC-regel

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

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: points = punten



Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele 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 328.

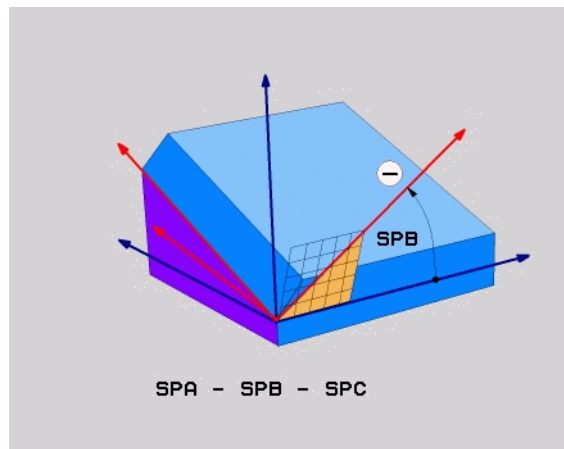
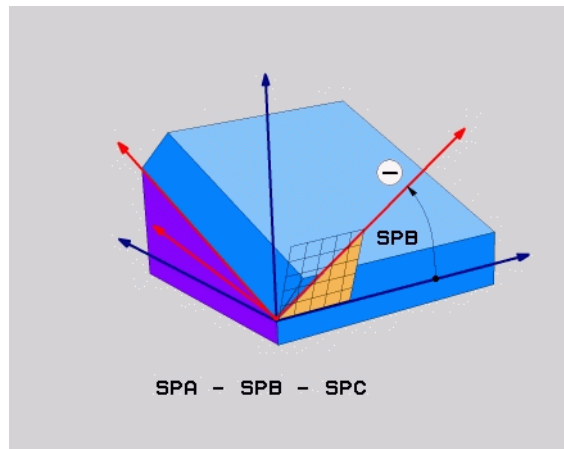
Invoerparameters



- **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" op bladzijde 328)

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIVE	Engels: relative = gerelateerd aan



Voorbeeld: NC-regel

```
5 PLANE RELATIVE SPB-45 .....
```



Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie)

Toepassing

De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de positie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen. Speciaal bij machines met rechthoekige kinematica en kinematica waarin uitsluitend een rotatie-as actief is, kan eenvoudig van deze functie gebruik worden gemaakt.



De functie **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken, wanneer er maar één rotatie-as op uw machine actief is.

De functie **PLANE RELATIVE** kunt u na **PLANE AXIAL** gebruiken, wanneer met uw machine definities van ruimtehoeken toegestaan zijn. Raadpleeg het machinehandboek.



Let vóór het programmeren op het volgende

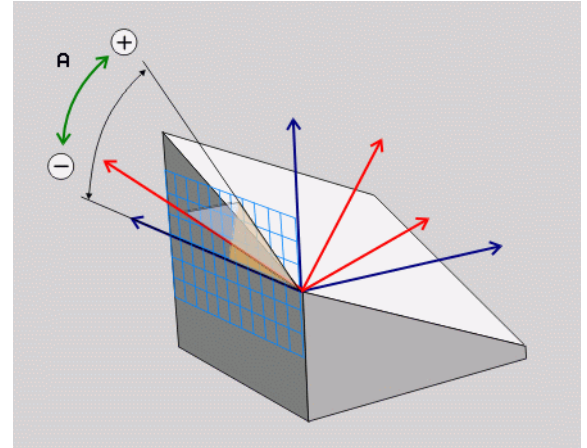
Uitsluitend ashoeken invoeren die op uw machine beschikbaar zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

Met **PLANE AXIAL** gedefinieerde coördinaten van de rotatie-as zijn modaal actief. Meervoudige definities bouwen dus voort op elkaar, incrementele invoer is toegestaan.

Voor het terugzetten van de functie **PLANE AXIAL** de functie **PLANE RESET** gebruiken. Terugzetten door 0 in te voeren, deactiveert **PLANE AXIAL** niet.

De functies **SEQ**, **TABLE ROT** en **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** geen functie.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 328.



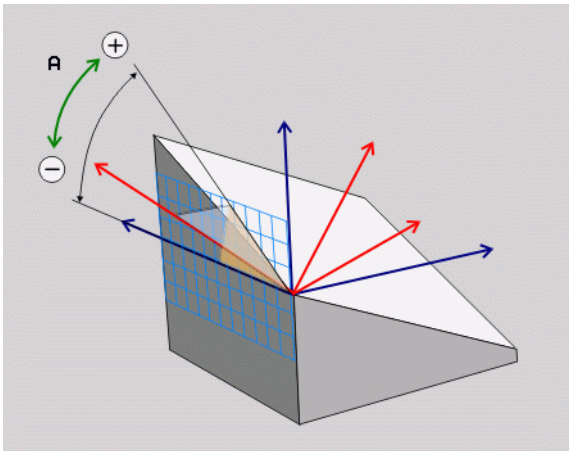
Invoerparameters



- **Ashoek A?**: ashoek, **waaronder** de A-as naar binnen gezwenkt moet worden. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° tot +99999,9999°
- **Ashoek B?**: ashoek **waarnaar** de B-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° tot +99999,9999°
- **Ashoek C?**: ashoek **waarnaar** de C-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° tot +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 328)

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AXIAAL	Engels axial = ten opzichte van de as



Voorbeeld: NC-regel

5 PLANE AXIAL B-45



Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

Overzicht

Ongeacht de PLANE-functie die u gebruikt om het gezwenkte bewerkingsvlak te definiëren, beschikt u altijd over de volgende functies voor het positioneergedrag:

- Automatisch naar binnen zwenken
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij **PLANE AXIAL**)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij **PLANE AXIAL**)

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:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 ▶ 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 ▶ U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen |
|--|--|

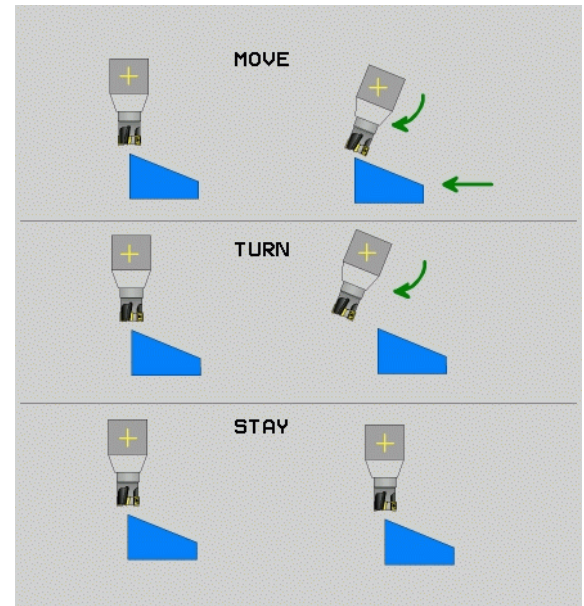
Indien u de optie **MOVE** (PLANE-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Indien u de optie **TURN** (PLANE-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **TOOL CALLT**-regel) laten uitvoeren.



Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.



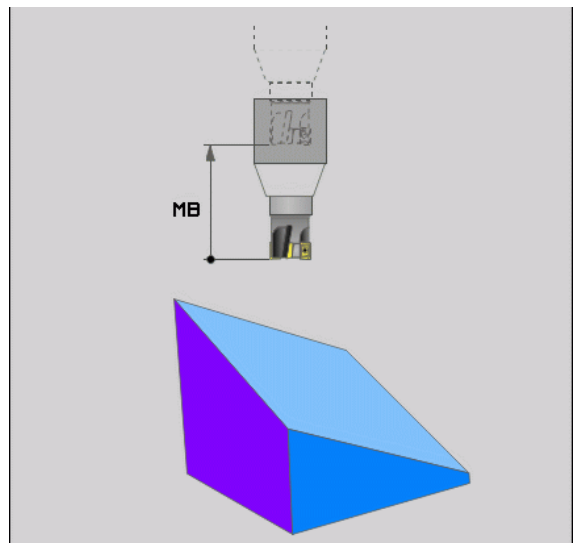
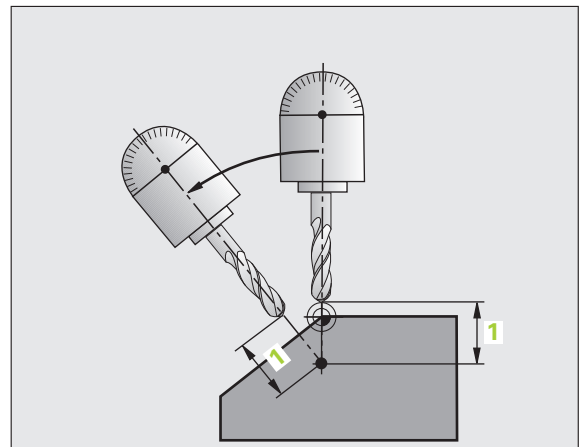
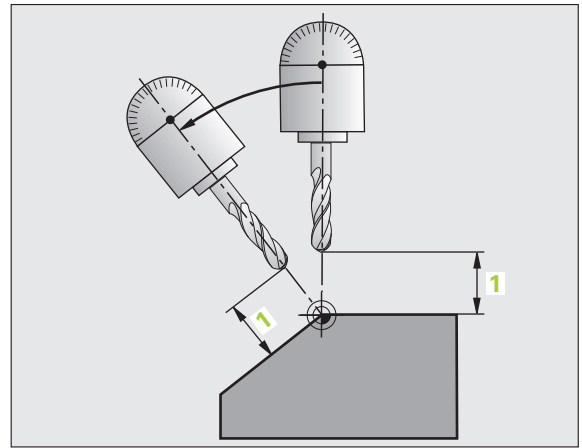
- **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **AFST** verplaatst u de hartlijn van de inzwinkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.



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.

- 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.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE-functie definiëren en activeren
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Rotatie-as positioneren met de door de TNC berekende waarden
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren



Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/- (invoer optioneel)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Via schakelaar **SEQ** kunt u instellen welke oplossing de TNC moet toepassen:

- **SEQ+** positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 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

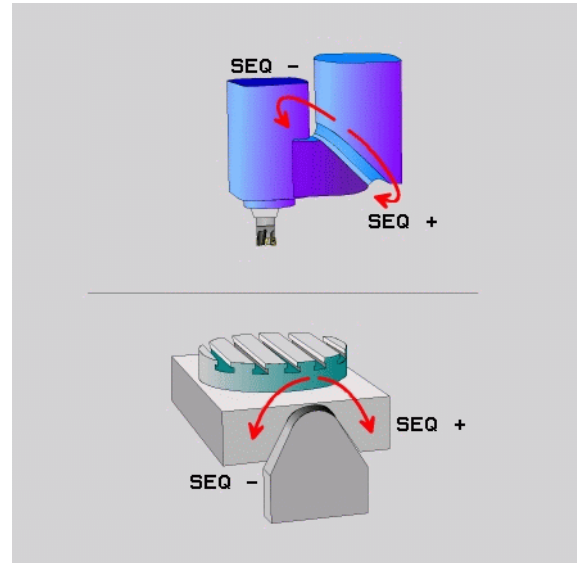
Als de door u via **SEQ** geselecteerde oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de TNC met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



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**

Eindschake- laars	Startpositie	SEQ	Resultaat aspositie
geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
geen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
geen	A+0, C–105	niet geprogr.	A–45, C–90
geen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
geen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
geen	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

Voor machines die van een C-rondtafel zijn voorzien, is er een functie beschikbaar waarmee u de wijze van transformatie kunt vastleggen:



- **COORD ROT** legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd

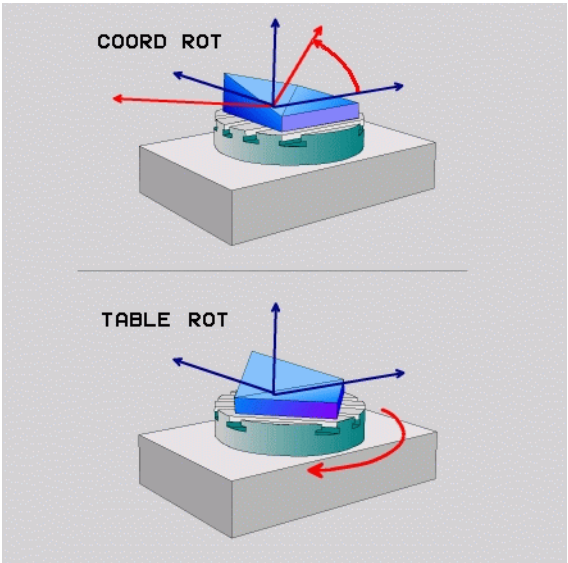


- **TABLE ROT** legt vast dat de PLANE-functie de rondtafel naar de gedefinieerde zwenkhoek moet positioneren. De compensatie vindt via werkstukrotatie plaats



Bij gebruik van de functie **PLANE AXIAL** hebben de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** geen functie.

Wanneer de functie **TABLE ROT** in combinatie met een basisrotatie en zwenkhoek 0 wordt gebruikt, dan zwenkt de TNC de tafel naar de in de basisrotatie gedefinieerde hoek.



11.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak (software-optie 2)

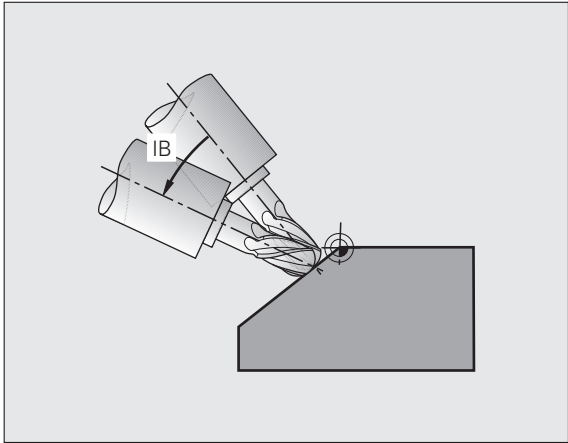
Functie

In combinatie met de nieuwe **PLANE**-functies en **M128** kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak **geneigd frezen**. Hiervoor zijn twee definitiemogelijkheden beschikbaar:

- Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as
- Geneigd frezen via normaalvectoren



Geneigd frezen in het gezwenkte vlak is alleen met radiusfrezen mogelijk.



Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as

- ▶ Gereedschap terugtrekken
- ▶ M128 activeren
- ▶ Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- ▶ Via een rechte-regel de gewenste neighoek in de desbetreffende as incrementeel verplaatsen

NC-voorbeeldregels:

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE AFST50 F900 *	PLANE-functie definiëren en activeren
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Neighoek instellen
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren



11.4 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1)

Standaardinstelling

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (in mm-programma's en ook in inch-programma's). De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

M116 werkt alleen bij rond- en draaitafels. M116 kan niet worden toegepast bij zwenkkoppen. Als uw machine is uitgerust met een tafel-kop-combinatie, negeert de TNC zwenkkop-rotatie-assen.

M116 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min (of 1/10 inch/min).. Daarbij berekent de TNC steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze regel. De aanzet bij een rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as verplaatst.

Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak. Met M117 wordt M116 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M116 eveneens opgeheven.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.

Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

Standaardinstelling

De standaardinstelling van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, is afhankelijk van machineparameter **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 tot een waarde onder 360° reduceren: M94

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

Voorbeeld:

Actuele hoekwaarde:	538°
Geprogrammeerde hoekwaarde:	180°
Werkelijke verplaatsing:	-358°

Instelling met M94

De TNC reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert M94 de weergave van alle rotatie-assen. Alternatief kan na M94 een rotatie-as worden ingevoerd. De TNC reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

NC-voorbeeldregels

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

```
N50 M94 *
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
N50 M94 C *
```

Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

Instelling met M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan blijft tijdens het zwenken de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk onveranderd.



Let op: risico voor werkstuk!

Bij zwenkassen met Hirth-vertanding: Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

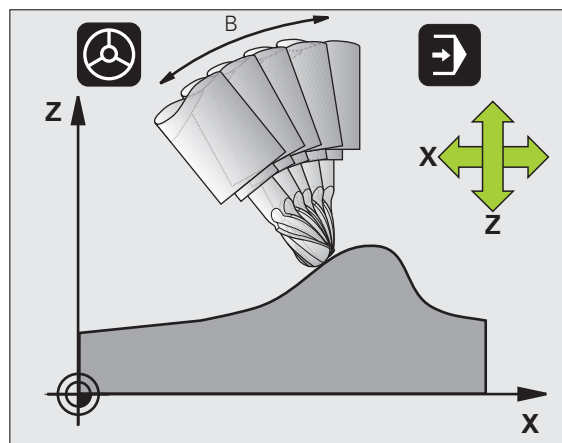
Na **M128** kan nog een aanzet worden ingevoerd, waarmee de TNC de compensatiebewegingen in de lineaire assen uitvoert.



Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een-regel: **M128** terugzetten.

De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd.

Wanneer **M128** actief is, toont de TNC in de statusweergave het symbool **TCPM**.



M128 bij zwenktafels

Als bij actieve **M128** een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, dan draait de TNC het coördinatensysteem overeenkomstig mee. Als u bijv. de C-as 90° draait (door positioneren of nulpuntverschuiving) en aansluitend een beweging in de X-as programmeert, dan voert de TNC de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel verandert, transformeert de TNC.



M128 bij driedimensionale gereedschapscorrectie

Wanneer er een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd terwijl **M128** en radiuscorrectie **G41/G42** actief zijn, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch.

Werking

M128 wordt actief aan het begin van de regel, **M129** aan het einde van de regel. **M128** werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief totdat een andere aanzet wordt geprogrammeerd of **M128** met **M129** wordt terugzet.

M128 wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programma-afloop-werkstand een nieuw programma wordt geselecteerd, zet de TNC **M128** eveneens terug.

NC-voorbeeldregels

Compensatiebewegingen met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Geneigd frezen met niet-gestuurde rotatie-assen

Als uw machine niet-gestuurde rotatie-assen heeft, dan kunnen er in combinatie met M128 ook met deze assen schuine bewerkingen worden uitgevoerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

- 1 De rotatie-assen handmatig in de gewenste positie brengen. M128 mag daarbij niet actief zijn
- 2 M128 activeren: de TNC leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing
- 3 De noodzakelijke compensatiebeweging voert de TNC met de volgende positioneerregel uit
- 4 Bewerking uitvoeren
- 5 Aan het einde van het programma M128 met M129 terugzetten en de rotatie-assen weer in de uitgangspositie brengen



Zolang M128 actief is, bewaakt de TNC de actuele positie van de niet-gestuurde rotatie-assen. Indien de actuele positie met een door de machinefabrikant te definiëren waarde van de nominale positie afwijkt, komt de TNC met een foutmelding en wordt de programma-afloop onderbroken.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De TNC houdt bij de functies M128, TCPM en Bewerkingsvlak zwenken rekening met de rotatie-assen die uw machinefabrikant in machineparameters heeft vastgelegd.

Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de TNC alleen rekening met de zwenkassen die met M138 zijn gedefinieerd.

Werking

M138 wordt actief aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door M138 opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

NC-voorbeeldregels

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```



Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het gereleinde: M144 (software-optie 2)

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

Instelling met M144

De TNC houdt rekening met een verandering van de machinekinematica in de digitale uitlezing, zoals die bijvoorbeeld door het wisselen van een voorzetspil ontstaat. Wanneer de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan wordt tijdens het zwenken ook de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk veranderd. De verstelling die hierdoor ontstaat, wordt in de digitale uitlezing verrekend.



Positioneringen met M91/M92 zijn toegestaan, als M144 actief is.

De digitale uitlezing in de werkstanden AUTOMATISCHE PROGRAMMA-AFLOOP en PROGRAMMA-AFLOOP REGEL VOOR REGEL verandert pas nadat de zwenkassen hun eindpositie hebben bereikt.

Werking

M144 wordt actief aan het begin van de regel. M144 werkt niet in combinatie met M128 of Bewerkingsvlak zwenken.

M144 wordt opgeheven door M145 te programmeren.



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

De machinefabrikant legt de werkwijze in de automatische werkstanden en handbedieningswerkstanden vast. Raadpleeg uw machinehandboek.

11.5 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (G41/G42)

Toepassing

Bij Peripheral Milling verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **T**-regel). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **G41/G42** vastgelegd (zie afbeelding rechtsboven, bewegingsrichting Y+).

Om de TNC in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)" op bladzijde 337) en daarna de gereedschapsradiuscorrectie activeren. De TNC positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.



De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek.

Let erop dat de TNC een correctie met de gedefinieerde **deltawaarden** uitvoert. Een in de gereedschapstabel gedefinieerde gereedschapsradius R heeft geen invloed op de correctie.



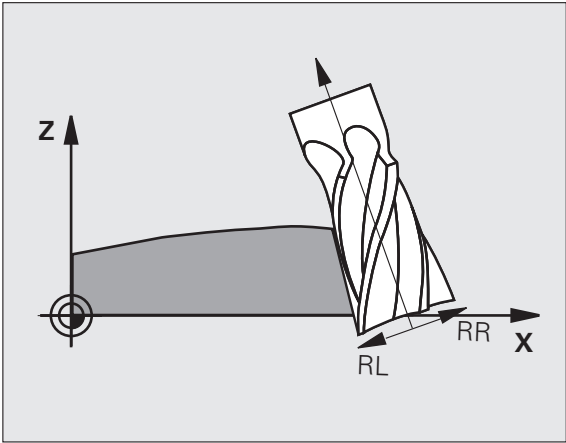
Let op: botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spanmiddelen.

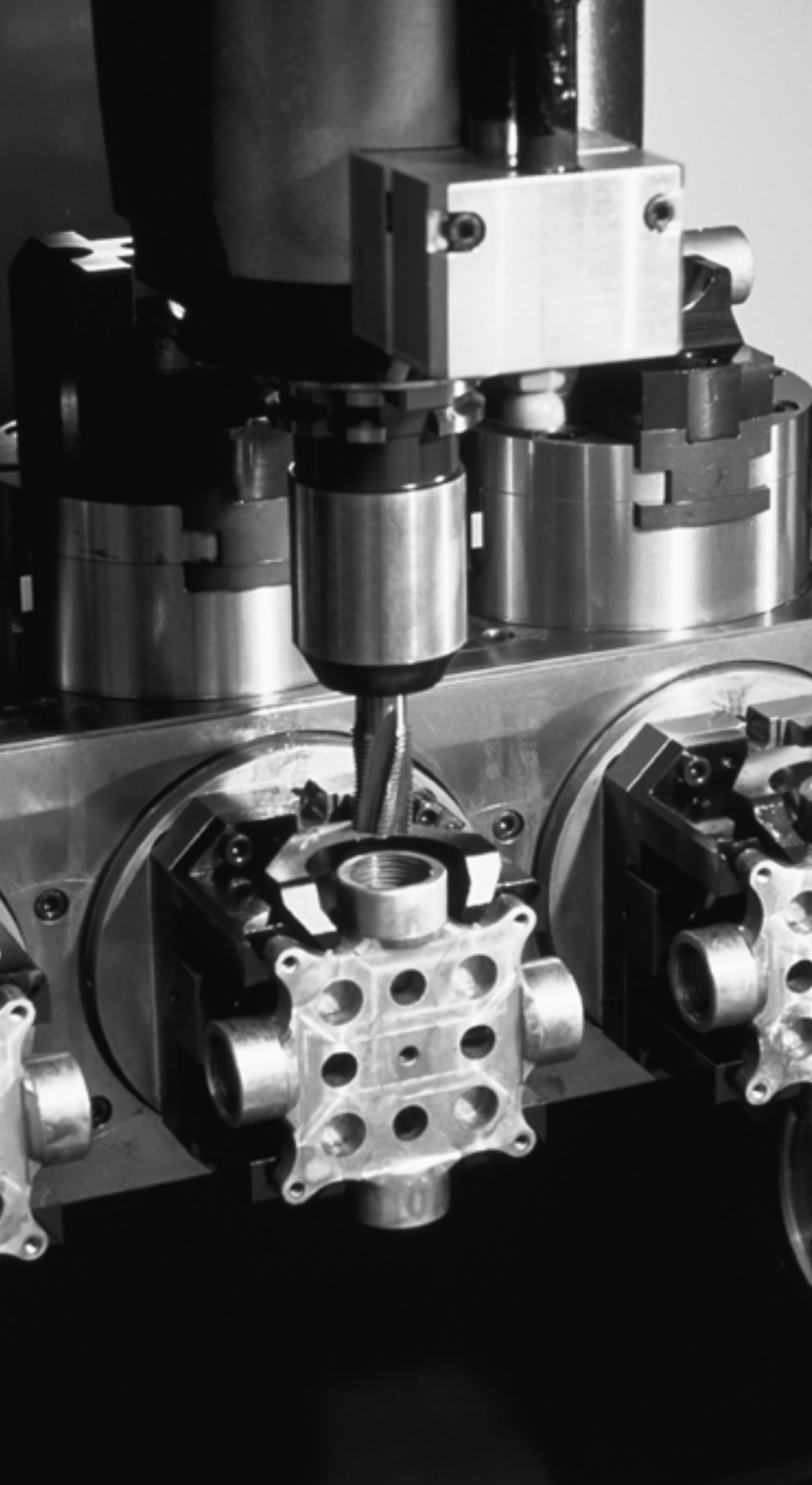
De gereedschapsoriëntatie kan in een G01-regel op de volgende manier worden vastgelegd.

Voorbeeld: definitie van de gereedschapsoriëntatie met M128 en coördinaten van de rotatie-assen

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Voorpositioneren
N20 M128 *	M128 activeren
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Radiuscorrectie activeren
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Rotatie-as schuin instellen (gereedschapsoriëntatie)







12

**Programmeren:
Palletbeheer**



12.1 Palletbeheer

Toepassing



Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.

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

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



Wanneer u pallettabellen wilt maken of beheren, moet de bestandsnaam altijd met een letter beginnen.

Pallettabellen bevatten onderstaande gegevens:

- **TYPE** (verplichte invoer):
aanduiding pallet of NC-programma (met ENT-toets selecteren)
- **NAME** (verplichte invoer):
pallet- resp. programmaam. De palletnaam wordt door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). Programmanamen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van het programma worden ingevoerd
- **PRESET** (invoer optioneel):
preset-nummer uit de preset-tabel. Het hier gedefinieerde preset-nummer wordt door de TNC als werkstukreferentiepunt geïnterpreteerd.
- **DATUM** (invoer optioneel):
naam van de nulpunttabel. Nulpunttabellen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van de nulpunttabel worden ingevoerd. Nulpunten uit de nulpunttabel worden in het NC-programma met cyclus 7 **NULPUNTVERSCHUIVING** geactiveerd

Pos. set
handinsave

Tabel bewerken

Pallet type?

Bestand: tnc:\nc_prog\p30.p Reg1: 0 >>

NR	TYPE	NAME
0	PAL	PAL100
1	PGN	3215.H
2	PGN	3217.H

BEGIN

EINDE

BLADZIJDE

BLADZIJDE

REGL
TUSSENV.

REGLS
WISSEN

ZOEKEN



- LOCATION** (verplichte invoer):
de invoer "MA" geeft aan dat er zich een pallet of opspanning op de machine bevindt en kan worden bewerkt. De TNC bewerkt alleen pallets of opspanningen die met "MA" zijn aangeduid. Druk op de ENT-toets om "MA" in te voeren. Met de toets NO ENT kunt u de invoer verwijderen.
- LOCK** (invoer optioneel):
bewerking van een palletregel blokkeren. Wanneer de ENT-toets wordt ingedrukt, wordt de afwerking met de invoer "*" als geblokkeerd aangeduid. Met de toets NO ENT kunt u de blokkering weer opheffen. U kunt de afwerking voor afzonderlijke programma's, opspanningen of complete pallets blokkeren. Niet-geblokkeerde regels (bijv. PGM) van een geblokkeerde pallet worden evenmin bewerkt.

Bewerkingsfunctie	Softkey
Begin van de tabel selecteren	
Einde van de tabel selecteren	
Vorige pagina van de tabel selecteren	
Volgende pagina van de tabel selecteren	
Regel aan einde van de tabel toevoegen	
Regel aan einde van de tabel wissen	
In te voeren aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen	
Oplichtend veld kopiëren	
Gekopieerd veld invoegen	
Begin van regel selecteren	
Einde van regel selecteren	
Actuele waarde kopiëren	
Actuele waarde invoegen	



Bewerkingsfunctie	Softkey
Actueel veld bewerken	ACTUEEL VELD WIJZIGEN
Sorteren op kolominhoud	SORTEREN
Additionele functies, bijv. opslaan	EXTRA FUNCTIES
Pallettype toewijzen	PALLET

Pallettabel selecteren

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

Palletbestand verlaten

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



Palletbestand afwerken



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

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

- ▶ In de werkstand Automatische programma-afloop of Programma-afloop regel voor regel Bestandsbeheer selecteren: toets PGM MGT indrukken
- ▶ Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- ▶ Pallettabel met pijltoetsen selecteren; met de ENT-toets bevestigen
- ▶ Pallettabel afwerken: NC-starttoets indrukken

Beeldschermindeling bij het afwerken van de pallettabel

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

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

PGM-afloop regel voor regel
P380.P

NR	TYPE	NAME	DATUM
0	PAL	PAL100	
1	PGM	2218.H	
2	PGM	2217.H	

TIME

X +52.600 Y +44.534 Z -10.000
C +0.000 B +0.000

ACT 1 T S Z S 2500 F 000/min Ovt 100% M 3/8

POSITIE BEWAKEN HANDMATTIG VERPL. PROGRAMMA STARTEN GRAFISCH 0 PARAMETER LIJST 0 INFO INTERNE STOP

PGM-afloop regel voor regel
P380.P

NR	TYPE	NAME
0	PAL	PAL100
1	PGM	2218.H
2	PGM	2217.H

TIME

X +52.600 Y +44.534 Z -10.000
C +0.000 B +0.000

ACT 1 T S Z S 2500 F 000/min Ovt 100% M 3/8

POSITIE BEWAKEN HANDMATTIG VERPL. PROGRAMMA STARTEN GRAFISCH 0 PARAMETER LIJST 0 INFO INTERNE STOP







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



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

PLC-PROGRAMMA VERTALEN

Het PLC-programma van de TNC wordt automatisch vertaald

STUURSPANNING VOOR RELAIS NIET AANWEZIG



Stuurspanning inschakelen. De TNC controleert de werking van de noodstop-schakeling

HANDBEDIENING REFERENTIEPUNTEN PASSEREN



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



Referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as externe 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/bewerken of Programmatest.

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

Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak



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 386.



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

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 uitschakelen selecteren, nogmaals met de softkey JA bevestigen
- ▶ Wanneer de TNC in een apart venster de tekst **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** weergeeft, mag u de voedingsspanning van de TNC onderbreken.



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

Let erop dat, wanneer de END-toets na het uitschakelen van de besturing wordt bediend, de besturing opnieuw wordt gestart. Ook uitschakelen tijdens het opnieuw starten kan tot gegevensverlies leiden!

13.2 Verplaatsen van de machine-assen

Aanwijzing



Verplaatsen met de externe richtingstoetsen is een machine-afhankelijke functie. Raadpleeg het machinehandboek!

As met de externe richtingstoetsen verplaatsen



Werkstand Handbediening 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 aanzet waarmee de assen verplaatst worden, wijzigt u met de softkey F, zie "Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", bladzijde 356.



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

VERPLAATSING =



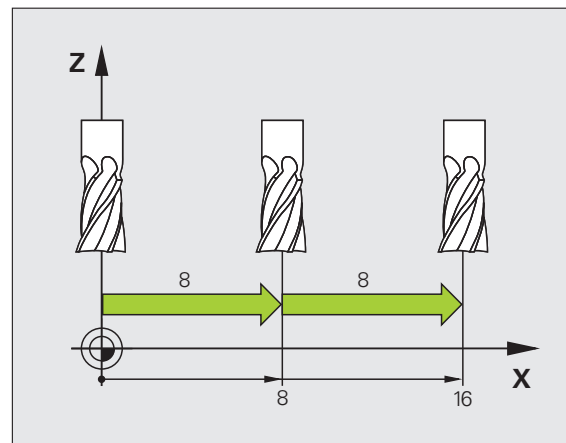
verplaatsing in mm invoeren en met toets ENT bevestigen



Externe richtingstoets indrukken: willekeurig vaak positioneren



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



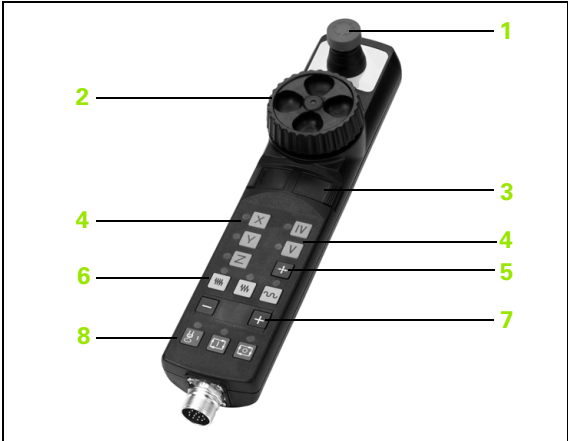
Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410

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

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

Het handwiel HR 410 beschikt over de volgende bedieningselementen:

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



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

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

Verplaatsen



Werkstand El. handwiel selecteren



Bevestigingstoets ingedrukt houden



As selecteren



Aanzet selecteren



Actieve as in richting + verplaatsen, of



Actieve as in richting – verplaatsen



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 "7. Programmeren: additionele functies" beschreven.



De machinefabrikant legt vast welke additionele M-functies u kunt gebruiken en welke functie ze hebben.

Waarden invoeren

Spiltoerental S, additionele M-functie



Invoer voor spiltoerental selecteren: 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 een aanzet F moet u in plaats van met de externe START-toetsen met de ENT-toets bevestigen.

Voor de aanzet F geldt:

- Indien F=0 is ingevoerd, is de kleinste aanzet uit 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

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.



De aanzetbegrenzing is machineafhankelijk. Raadpleeg het machinehandboek!



13.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem: (zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem" op bladzijde 376).

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

Vorbereiding

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



Referentiepunt vastleggen met astoetsen



Beschermingsmaatregel

Wanneer het werkstukoppervlak niet aangeraakt mag worden, moet er een stalen plaat met een bekende dikte d op het werkstuk gelegd worden. Voor het referentiepunt moet dan een waarde vermeerderd met d worden ingevoerd.



Werkstand **Handbediening** selecteren



Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt.



As selecteren

REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Z=

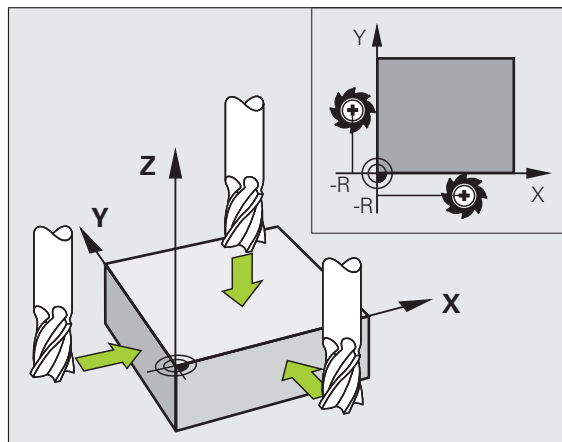


ENT

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 TNC slaat het via de astoetsen vastgelegde referentiepunt automatisch op in regel 0 van de preset-tabel.



Referentiepuntbeheer met de preset-tabel



U moet de preset-tabel absoluut gebruiken wanneer

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

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

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

Handbediening

Tabel bewerken

Commentaar?

NO	DOC	X	V	Z	SPC
0		0	0	0	0
1		0	0	0	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4		0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0

Text width 16

TNC:\table\preset.pr

X

+52.600

Y

+44.534

Z

-10.000

C

+0.000

B

+0.000

ACT

1

T

S

Z

S

2500

F

0mm/min

OUT

100%

M

3/0

BEGIN

EINDE

BLADZIJDE

BLADZIJDE

PRESET

WIJZIGEN

BASIS-TRANSFORM. OFFSET

PRESET

ACTIVEREN

EIND



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.

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

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

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

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

- via tastcycli in de werkstand **Handbediening** of **El. handwiel** (zie hoofdstuk 14)
- via de tastcycli 400 t/m 402 en 410 t/m 419 in automatisch bedrijf (zie gebruikershandboek Cycli, hoofdstuk 14 en 15)
- handmatig invoeren (zie de onderstaande beschrijving)



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

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

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 selecteren, 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)

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



Preset-tabel bewerken

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel selecteren	
Einde van de tabel selecteren	
Vorige pagina van de tabel selecteren	
Volgende pagina van de tabel selecteren	
Functies voor invoer preset selecteren	
Keuze Basistransformatie/as-offset weergeven	
Het referentiepunt van de huidige geselecteerde regel van de preset-tabel activeren	
Aantal in te voeren regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkeybalk)	
Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)	
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	
Huidige geselecteerde regel terugzetten: de TNC voert in alle kolommen - in (2e softkeybalk)	
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkeybalk)	
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkeybalk)	



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



Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel zet de TNC een actieve nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie en maatfactor terug.

Een coördinatenomrekening die u via cyclus 19, Bewerkingsvlak zwenken of de PLANE-functie heeft geprogrammeerd, blijft daarentegen actief.



Werkstand **Handbediening** selecteren



Preset-tabel laten weergegeven



Het referentiepunt-nummer selecteren dat u wilt activeren, of



via de toets GOTO het referentiepunt-nummer selecteren 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

Om referentiepunten uit de preset-tabel tijdens de programma-afloop te activeren, dient cyclus 247 te worden gebruikt. Definieer in cyclus 247 uitsluitend het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN).



13.5 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.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.

Functie	Softkey	Bladzijde
Actieve lengte kalibreren		Bladzijde 371
Actieve radius kalibreren		Bladzijde 372
Basisrotatie via een rechte bepalen		Bladzijde 375
Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as		Bladzijde 376
Hoek als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 377
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 378
Beheer van de tastsysteemgegevens		Zie gebruikershandboek Cycli



Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.



Tastcyclus selecteren

- ▶ Werkstand Handbediening of El. handwiel selecteren



- ▶ Tastfuncties selecteren: softkey TASTFUNCTIE indrukken. De TNC toont nog meer softkeys: zie bovenstaande tabel



- ▶ Tastcyclus selecteren: bijv. softkey TASTEN ROT indrukken; de TNC toont op het beeldscherm het bijbehorende menu



Meetwaarden vanuit 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 vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen" op bladzijde 369).

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 vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen



Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de softkey INVOER IN NULPNT.TABEL (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen" op bladzijde 368).

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 aangegeven preset-tabel



13.6 3D-tastsysteem kalibreren

Inleiding

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.



Tastsysteem altijd kalibreren bij:

- Inbedrijfstelling
- Breuk van de taststift
- Verwisseling van de taststift
- Verandering van de tastaanzet
- Onregelmatigheden, bijvoorbeeld door opwarming van de machine
- Wijziging van de actieve gereedschapsas

Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring waarvan de hoogte en binnenradius bekend zijn op de machinetafel.

Kalibreren van de actieve lengte



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.

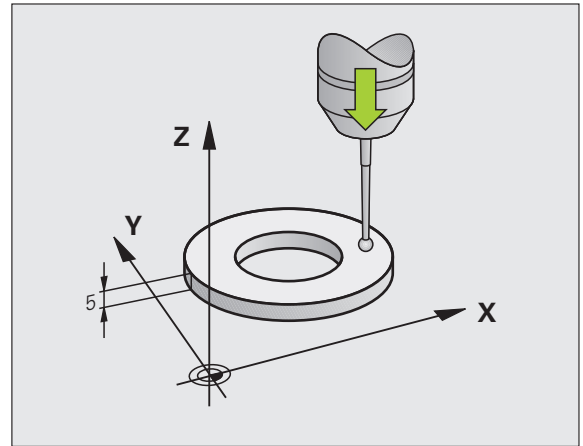


De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt: $Z=0$.



- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemplengte selecteren: softkey TASTFUNCTIE en KAL. L indrukken. De TNC toont een menuvenster met vier invoervelden
- Gereedschapsas invoeren (astoets)
- **Referentiepunt**: hoogte van de instelring invoeren
- Bij **Effectieve kogelradius** en **Effectieve lengte** hoeft niets ingevoerd te worden
- Tastsysteem tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, verplaatsingsrichting veranderen: met softkey of pijltoetsen selecteren
- Oppervlak tasten: externe START-toets indrukken



Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.

De as van het tastsysteem valt gewoonlijk niet precies samen met de spil. De kalibratiefunctie meet de verspringsing tussen de tastsysteemas en de spil en compenseert deze rekenkundig.

Afhankelijk van de invoer in de kolom TRACK van de tastsysteemtabel (spilnageliding actief/niet actief) vindt het kalibratieproces plaats op verschillende manieren. Terwijl bij actieve spilnageliding het kalibratieproces plaatsvindt na één enkele NC-start, kunt u bij niet-actieve spilnageliding zelf beslissen, of u de middenverstelling wel of niet wilt kalibreren.

Bij het kalibreren van de middenverstelling roteert de TNC het 3D-tastsysteem 180°. De rotatie wordt door middel van een additionele functie in werking gesteld, die de machinefabrikant in machineparameter mStrobeUTurn vastlegt.

Ga bij handmatig kalibreren als volgt te werk:

- Tastkogel in handbediening in de boring van de instelring positioneren



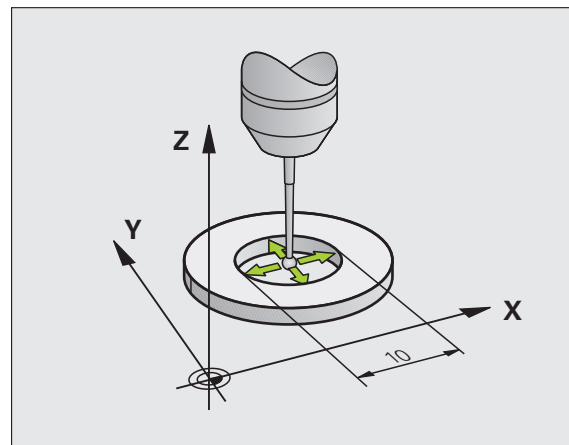
- Kalibratiefunctie voor de radius van de tastkogel en de middenverstelling van het tastsysteem selecteren: softkey KAL. R indrukken
- Gereedschapsas selecteren, radius van de instelring invoeren
- Tasten: 4x de externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in elke asrichting een positie in de boring en berekent de actieve radius van de tastkogel
- Als u de kalibratiefunctie nu wilt beëindigen, kunt u op de softkey EINDE drukken



Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!



- Middenverstelling van de tastkogel bepalen: softkey 180° indrukken. De TNC roteert het tastsysteem 180°
- Tasten: 4x de externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in elke asrichting een positie in de boring en berekent de middenverstelling van het tastsysteem



Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte 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.



Let erop dat u het juiste gereedschapsnummer hebt geactiveerd wanneer u het tastsysteem gebruikt, ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of handbediening wilt uitvoeren.

Met de vastgestelde kalibratiewaarden wordt pas na een (evt. nieuwe) gereedschapsoproep rekening gehouden.



Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

Tabel bewerken							Programmatetest
Selectie tastsysteem							
Bestand: tnc:\tabel\tchprobe.tp							Regel: 0 >>
NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_RANG	F	FMAX	TIME
1	T5120	+0	+0	0	500	+2000	
2	T5120	+0	+0	0	500	+2000	

BEGIN

EINDE

BLADZIJDE

BLADZIJDE

BEWERKEN

UIT

aan

ZOEKEN

EIND



13.7 Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem

Inleiding



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.

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.

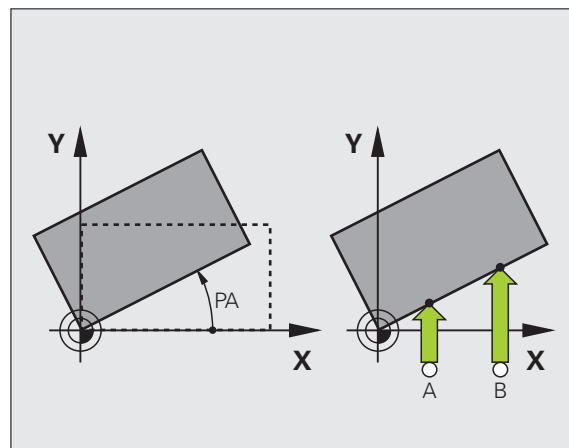
De TNC slaat de basisrotatie, afhankelijk van de gereedschapsas, op in kolom SPA, SPB of SPC van de preset-tabel.



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.



Basisrotatie berekenen



- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- ▶ Tastrichting loodrecht op hoekreferentie-as selecteren: as en richting met de 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

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 ITEM PRESET-TABEL indrukken om de basisrotatie in de preset-tabel op te slaan

Basisrotatie weergeven

De hoek van de basisrotatie wordt na opnieuw selecteren van TASTEN ROT in de rotatiehoekweergave getoond. De TNC toont de rotatiehoek ook in de additionele statusweergave (STATUS POS.)

In de statusweergave verschijnt een symbool voor de basisrotatie, wanneer de TNC de machine-assen overeenkomstig de basisrotatie verplaatst.

Basisrotatie opheffen

- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Rotatiehoek "0" invoeren en met de softkey BASISROTATIE INSTELLEN overnemen
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey indrukken

Handbediening				Programmatetest	
Basisrotatie					
Rotatiehoek	0				
Hoek van het aantastvlak	0				
1e meetpunt 1e as	0				
1. Meetpunt 2e as	0				
2. Meetpunt 1e as	0				
2. Meetpunt 2e as	0				
Numer in tabel	0				
X +52.600 Y +44.534 Z -10.250 C +0.000 B +0.000 ACT 1 T S Z B 2500 F 0mm/min Ovr 100% M 3/0					
X+	X-	Y+	Y-	INGAVE PRESET TABEL	BASIS- ROTATIE INSTELLEN
				+	EINDE



13.8 Referentiepunt vastleggen 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	Bladzijde 376
	Hoek als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 377
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 378

Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as

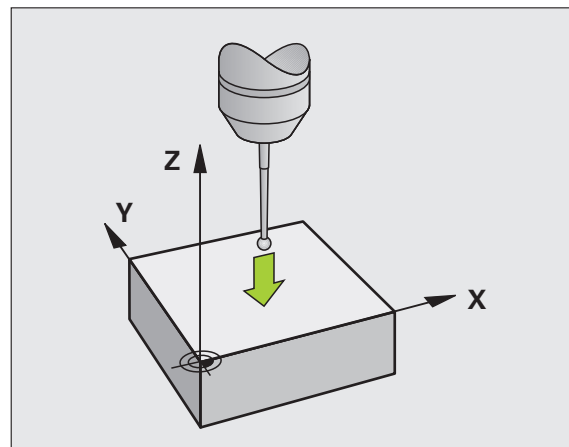


- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- ▶ Tastrichting en tegelijkertijd de as selecteren, waarvoor het referentiepunt wordt vastgelegd, bijv. Z in de richting Z- tasten: met softkey selecteren
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ **Referentiepunt:** nominale coördinaten invoeren, met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 368
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey END indrukken



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.



Hoek als referentiepunt

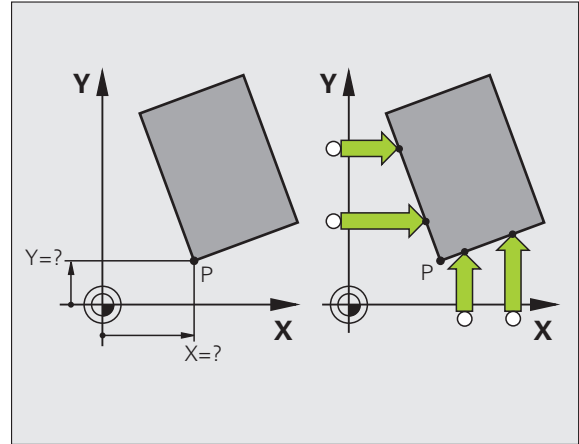


- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN P indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de eerste zijkant van het werkstuk verplaatsen
- ▶ Tastrichting selecteren: met softkey selecteren
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie 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 selecteren: 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 vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 369)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.



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

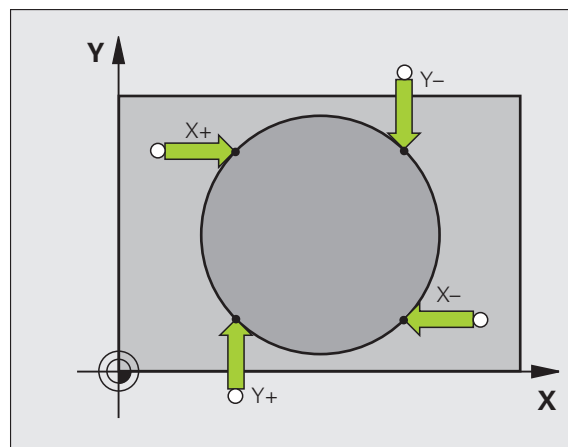
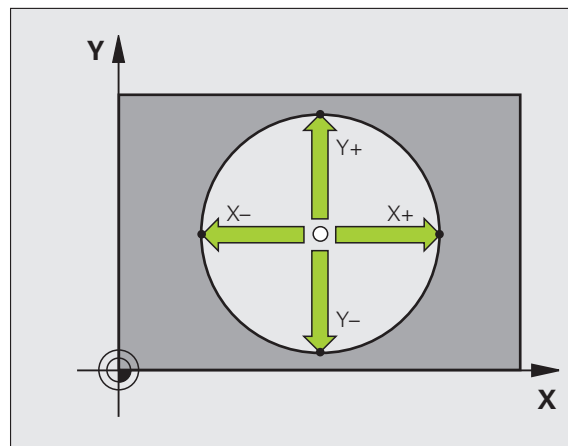


- Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN CC selecteren
- Tasten: externe START-toets vier keer indrukken. Het tastsysteem tast na elkaar 4 punten van de cirkelbinnenwand
- **Referentiepunt:** beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 368, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 369)
- Tastfunctie beëindigen: softkey END indrukken

Buitencirkel:

- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastrichting selecteren: bijbehorende softkey indrukken
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastproces voor de overige 3 punten herhalen. Zie afbeelding rechtsonder
- **Referentiepunt:** coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 368, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 369)
- Tastfunctie beëindigen: softkey END indrukken

Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Als u tastfuncties in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, moet u 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op **Actief** instellen.

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 verplaatsen
- ▶ Tastrichting en tegelijkertijd de as selecteren 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 377. 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: END-toets indrukken
- ▶ Tastfunctie opnieuw selecteren: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie B positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey selecteren: dezelfde as tasten, echter in de richting tegengesteld aan de eerste keer.
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken

In de weergave Referentiepunt staat de afstand tussen de beide punten op de coördinatenas.

Digitale uitlezing weer op de waarden van vóór de lengtemeting zetten

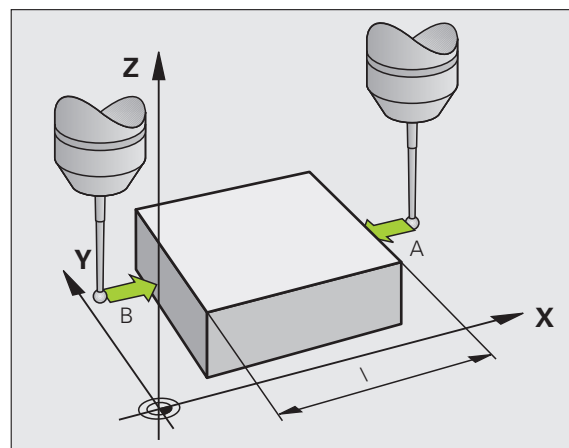
- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Eerste tastpositie opnieuw tasten
- ▶ Referentiepunt op genoteerde waarde vastleggen
- ▶ Dialoog afbreken: END-toets indrukken

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

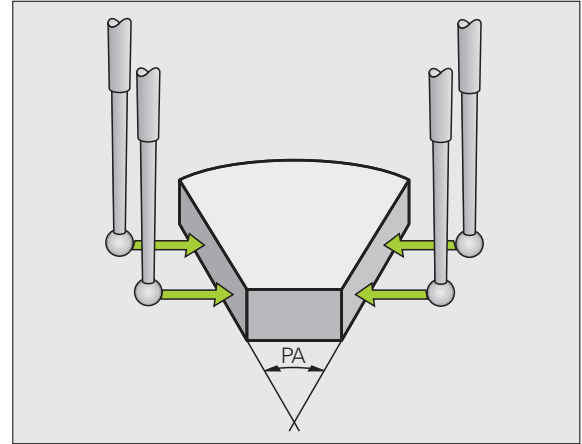
De gemeten hoek wordt als een waarde van maximaal 90° weergegeven.



Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen

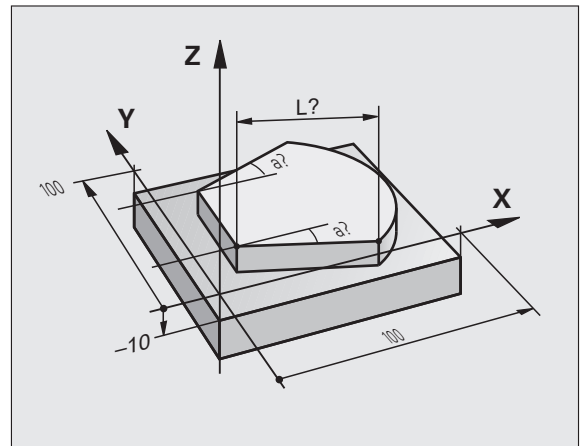


- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- ▶ Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren (zie "Scheve ligging van het werkstuk compenseren met 3D-tastsysteem" op bladzijde 374)
- ▶ 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" op bladzijde 374)
- ▶ Tweede zijde ook zoals bij een basisrotatie tasten, rotatiehoek hier niet op 0 instellen!
- ▶ Met de softkey TASTEN ROT de hoek tussen de zijden van het werkstuk als rotatiehoek laten weergeven
- ▶ Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen: rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken

Als uw machine niet beschikt over een elektronisch 3D-tastsysteem, kunt u alle hiervoor beschreven handbediende tastfuncties (met uitzondering van de kalibratiefuncties) ook met mechanische tasters of door eenvoudig aanraken toepassen.

In plaats van een elektronisch signaal dat automatisch door een 3D-tastsysteem tijdens het tastproces wordt gegenereerd, activeert u het schakelsignaal voor het overnemen van de **tastpositie** handmatig via een toets. Ga daarbij als volgt te werk:



- ▶ Kies met de softkey de gewenste tastfunctie
- ▶ Verplaats de mechanische taster naar de eerste positie die door de TNC moet worden overgenomen
- ▶ Positie overnemen: druk de 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 vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 368, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 369)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

13.9 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)

Toepassing, werkwijze



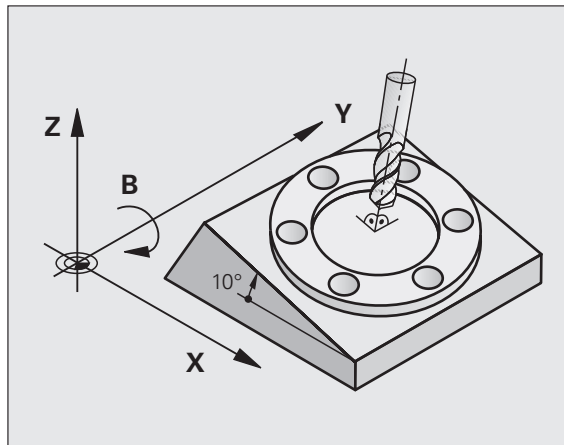
De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de TNC en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen (zwenktafels) legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de TNC als coördinaten van de rotatie-assen of als hoekcomponenten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

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

Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn drie functies beschikbaar:

- Handmatig zwenken met de softkey 3D ROT in de werkstanden Handbediening en El. handwiel, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 386
- Gestuurd zwenken, cyclus **G80** in het bewerkingsprogramma (zie gebruikershandboek Cycli, cyclus 19 BEWERKINGSVLAK)
- Gestuurd zwenken, **PLANE**-functie in het bewerkingsprogramma (zie "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)" op bladzijde 311)

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



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

■ Machine met zwenktafel

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

■ Machine met zwenkkop

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

Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen

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 386.



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



Handmatig zwenken activeren



Handmatig zwenken 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

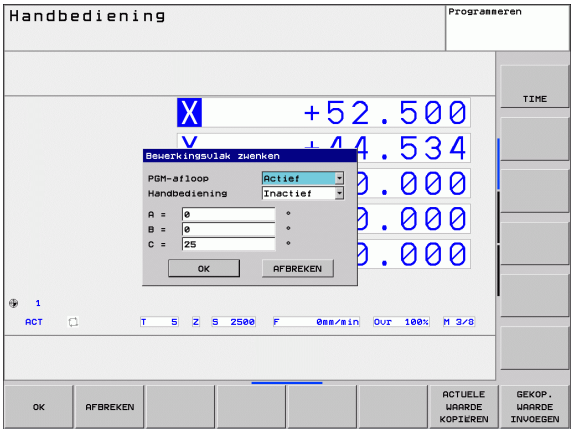


Invoer beëindigen: END-toets

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

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

Als de functie Bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand Programma-afloop op actief gezet wordt, dan geldt de in het menu ingevoerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma. Als in het bewerkingsprogramma cyclus **G80** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt, zijn de daarin gedefinieerde hoekwaarden actief. De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.



Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen



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

Automatische programma-afloop						Tabel bewerken
113.H						
9	CYCL	DEF	4.3	VERPL10	F333	TIME

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

■ **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-klartekstdialoog of volgens DIN/ISO ingevoerd en direct uitgevoerd worden. Ook de cycli van de TNC kunnen worden opgeroepen. Het programma wordt in het bestand \$MDI opgeslagen. Bij het positioneren met handinvoer kan ook de additionele statusweergave geactiveerd worden.

Positioneren met handinvoer toepassen



Beperking

De volgende functies zijn niet beschikbaar in de werkstand MDI:

- Vrije contourprogrammering FK
- Herhalingen van programmadelen
- Subprogrammatechniek
- Baancorrecties
- Grafische programmeerweergave
- Programma-oproep %
- Grafische weergave programma-afloop



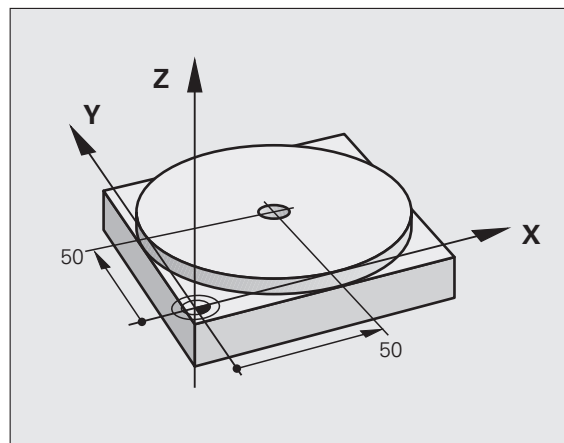
Werkstand Positioneren met handinvoer selecteren.
Het bestand \$MDI willekeurig programmeren



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 BOREN *	Cyclus G200 Boren definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q201=-20 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	Booraanzet
Q202=10 ;DIEPTE-INSTELLING	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	Stilstandtijd boven bij het verwijderen van spanen in seconden
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	Coördinaat bovenkant werkstuk
Q204=50 ;2E V.AFSTAND	Positie na de cyclus, gerelateerd aan Q203
Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
N60 G79 *	Cyclus G200 Diepboren oproepen
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Gereedschap terugtrekken
N9999999 %;MDI G71 *	Einde programma

Rechtefunctie: Zie "Rechte in ijlgang G00 Rechte met aanzet G01 F", bladzijde 178, cyclus BOREN: zie het gebruikershandboek Cyclic, Cyclus 200 BOREN.



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

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

Rotatiehoek noteren en basisrotatie weer opheffen



Werkstand selecteren: Positioneren met handinvoer



IV

Rondtafelas selecteren, genoteerde rotatiehoek en aanzet invoeren bijv. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**



Invoer afsluiten



Externe START-toets indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel gecompenseerd



Programma's uit \$MDI opslaan of wissen

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



Werkstand selecteren: Programmeren/bewerken



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT (program management)



Bestand \$MDI markeren



"Bestand kopiëren" selecteren: softkey KOPIËREN

DOELBESTAND =

BORING

Voer de naam in waaronder de actuele inhoud van bestand \$MDI moet worden opgeslagen



Kopiëren uitvoeren



Bestandsbeheer verlaten: softkey EINDE

Meer informatie: zie "Afzonderlijk bestand kopiëren", bladzijde 103.







HEIDENHAIN

Programmlauf Satzfolge

```
0 BEGIN PGM 17011 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y
3 TOOL CALL 3 Z S3500
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR
6 RND R20
7 L X+70 Y-60 Z-10
8 CT X+70 Y+30
```

0% S-IST

0% SCND

+341.1650 Y -210.2860
+0.000 +A +0.000
+0.000 +0.000

15

**Programmatest en
programma-afloop**



15.1 Grafische weergaven

Toepassing

In de programma-afloop-werkstanden en in de werkstand Programmatest simuleert de TNC een bewerking grafisch. Via softkeys kiest u of dit gebeurt als:

- Bovenaanzicht
- Weergave in 3 vlakken
- 3D-weergave

De grafische weergave van de TNC komt overeen met de weergave van een werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap wordt bewerkt. Bij een actieve gereedschapstabel kan een bewerking met radiusfrees weergegeven worden. Voer daarvoor in gereedschapstabel R2 = R in.

De TNC geeft niet grafisch weer, wanneer

- het actuele programma geen geldige definitie van het onbewerkte werkstuk bevat
- er geen programma is geselecteerd



De TNC geeft een in de **T**-regel geprogrammeerde radiusovermaat **DR** niet grafisch weer.

De grafische simulatie kan slechts beperkt worden gebruikt voor programmadelen resp. programma's met rotatie-asbewegingen. Eventueel kan de grafiek door de TNC niet correct worden weergegeven.

Snelheid van de programmatest instellen



De laatst ingestelde snelheid blijft actief (ook bij stroomstoringen) totdat u een andere snelheid instelt.

Nadat u een programma hebt gestart, geeft de TNC de volgende softkeys weer waarmee u de snelheid van de simulatie kunt instellen:

Funcities	Softkey
Programma met dezelfde snelheid testen als waarmee het wordt uitgevoerd (er wordt rekening gehouden met geprogrammeerde aanzetten)	
Testsnelheid stapsgewijs verhogen	
Testsnelheid stapsgewijs verlagen	
Programma testen met de hoogst mogelijke snelheid (basisinstelling)	

De simulatiesnelheid kan ook worden ingesteld voordat u een programma start:



► Softkeybalk doorschakelen



► Funcities voor instelling van de simulatiesnelheid selecteren



► Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. testsnelheid stapsgewijs verhogen



Overzicht: Aanzichten

In de programma-afloop-werkstanden en in de werkstand
Programmatest toont de TNC de volgende softkeys:

Aanzicht	Softkey
Bovenaanzicht	
Weergave in 3 vlakken	
3D-weergave	

Beperking tijdens de programma-afloop



Wanneer de computer van de TNC door ingewikkelde bewerkingsopdrachten of door bewerkingen op een groot oppervlak al volledig wordt belast, kan de bewerking niet gelijktijdig grafisch worden weergegeven. Voorbeeld: affrezen over het gehele onbewerkte werkstuk met groot gereedschap. De TNC breekt de grafische weergave af en de tekst **ERROR** verschijnt in het venster voor de grafische weergave. De bewerking wordt wel verder uitgevoerd.

De TNC geeft bij de grafische weergave van de programma-afloop meerassige bewerkingen tijdens het afwerken niet grafisch weer. In het grafisch venster verschijnt in dat geval de foutmelding **As niet weer te geven**.

Bovenaanzicht

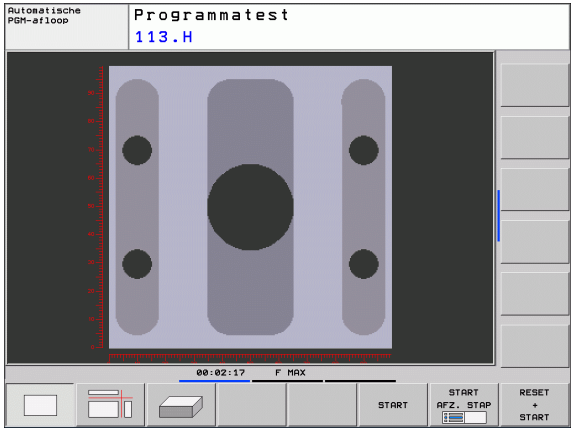
De grafische simulatie in dit aanzicht verloopt het snelste.



Indien uw machine over een muis beschikt, kunt u door de muiscursor boven een willekeurige plaats van het werkstuk te positioneren, de diepte op deze plaats in de statusregel aflezen.



- ▶ Bovenaanzicht met softkey selecteren
- ▶ Voor de diepteweergave van deze grafische weergave geldt: hoe dieper, hoe donkerder



Weergave in 3 vlakken

De weergave toont een bovenaanzicht met 2 doorsneden, zoals in een technische tekening. Een symbool linksonder de grafische weergave geeft aan of de weergave overeenkomt met projectiemethode 1 of projectiemethode 2, DIN 6, deel 1 (via MP7310 selecteren).

Bij de weergave in 3 vlakken zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 402.

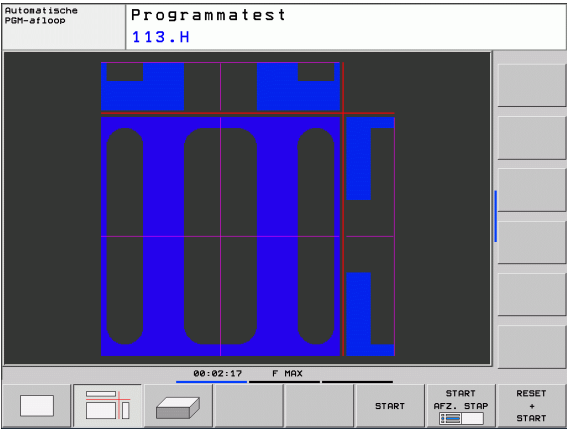
Bovendien kan het snijvlak via softkeys verschoven worden:

- 
 - Kies de softkey voor de weergave van het werkstuk in 3 vlakken
- 
 - Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies voor het verschuiven van het snijvlak verschijnt
- 
 - Functies voor het verschuiven van het snijvlak selecteren: de TNC toont onderstaande softkeys

Functie	Softkeys	
Verticaal snijvlak naar rechts of links verschuiven		
Verticaal snijvlak naar voren of achteren verschuiven		
Horizontaal snijvlak naar boven of beneden verschuiven		

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven op het beeldscherm zichtbaar.

De basisinstelling van het snijvlak is zo geselecteerd, dat dit in het bewerkingsvlak in het midden van het werkstuk ligt en in de gereedschapsas op de bovenkant van het werkstuk.



3D-weergave

De TNC toont het werkstuk ruimtelijk.

De 3D-weergave kan door middel van softkeys om de verticale as geroteerd en om de horizontale as gekanteld worden. Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u deze functie ook uitvoeren door de rechtermuistoets ingedrukt te houden.

De contouren van het onbewerkte werkstuk aan het begin van de grafische simulatie kunnen door een kader worden weergegeven.

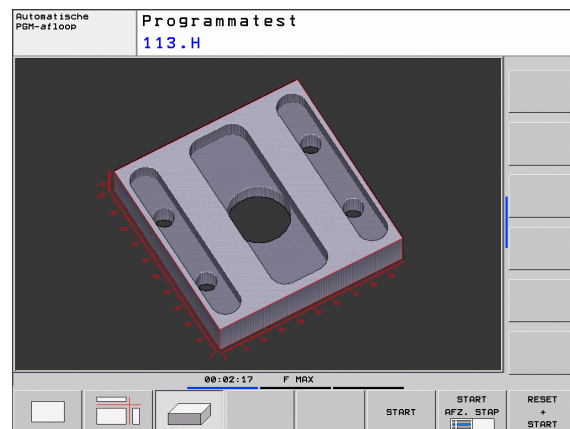
In de werkstand Programmatest zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 402.



► 3D-weergave via softkey selecteren.



De snelheid van de 3D-weergave met hoge resolutie hangt af van de snijlengte (kolom **LCUTS** in de gereedschapstabel). Wanneer **LCUTS** met 0 gedefinieerd is (basisinstelling), gaat de simulatie uit van een oneindig lange snijlengte, wat tot een zeer lange rekentijd leidt.



3D-weergave roteren en vergroten/verkleinen



- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies roteren en vergroten/verkleinen verschijnt



- Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen selecteren:

Functie	Softkeys
Weergave in stappen van 5° verticaal roteren	 
Weergave in stappen van 5° horizontaal kantelen	 
Weergave stapsgewijs inzoomen. Nadat de weergave is vergroot, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter Z weer	
Weergave stapsgewijs uitzoomen. Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter Z weer	
Weergave terugzetten op geprogrammeerde grootte	

Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u de eerder beschreven functies ook met de muis uitvoeren:

- Om de grafische weergave driedimensionaal te roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen. Zodra de rechtermuisknop wordt losgelaten, past de TNC het werkstuk aan de gedefinieerde stand aan
- Om de grafische weergave te verschuiven: middelste muisknop, resp. muiswielkje, ingedrukt houden en muis bewegen. De TNC verschuift het werkstuk in de desbetreffende richting. Zodra de middelste muisknop wordt losgelaten, verschuift de TNC het werkstuk naar de gedefinieerde positie
- Met de muis een bepaald bereik zoomen: terwijl u de linkermuisknop ingedrukt houdt, het rechthoekige zoombereik markeren. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC het werkstuk naar het gedefinieerde bereik
- Om met de muis snel uit en in te zoomen: muiswielkje naar voren resp. achteren draaien



Detailvergroting

Een detail kan in de werkstand Programmatest en in een werkstand voor programma-afloop in alle aanzichten veranderd worden.

Daarvoor moet de grafische simulatie resp. de programma-afloop zijn gestopt. Een detailvergroting is altijd in alle soorten weergaven actief.

Detailvergroting veranderen

Softkeys zie tabel

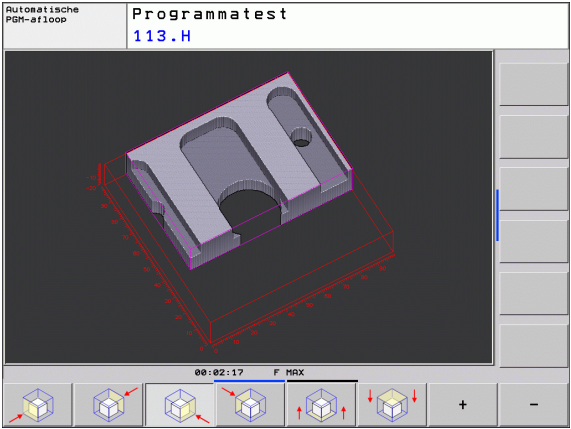
- ▶ Indien nodig, grafische simulatie stoppen
- ▶ Softkeybalk in de werkstand Programmatest resp. in een werkstand voor programma-afloop doorschakelen, totdat de keuze-softkey voor de detailvergroting verschijnt



- ▶ Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey met functies voor de detailvergroting verschijnt



- ▶ Functies voor detailvergroting selecteren
- ▶ Zijde van het werkstuk met softkey (zie onderstaande tabel) selecteren
- ▶ Onbewerkt werkstuk verkleinen of vergroten: softkey "-" resp. "+" ingedrukt houden
- ▶ Programmatest of programma-afloop opnieuw starten met softkey START (RESET + START herstelt het oorspronkelijke onbewerkte werkstuk)



Functie	Softkeys	
Linker-/rechterzijde van het werkstuk selecteren		
Voor-/achterkant van het werkstuk selecteren		
Boven-/onderkant van het werkstuk selecteren		
Snijvlak voor het verkleinen of vergroten van het onbewerkte werkstuk verschuiven		
Detail overnemen		



Met tot dusver gesimuleerde bewerkingen wordt na de instelling van een nieuw werkstukdetail niet langer rekening gehouden. De TNC geeft het reeds bewerkte gedeelte als onbewerkt werkstuk weer.

Wanneer de TNC het onbewerkte werkstuk niet verder kan verkleinen resp. vergroten, komt de besturing met een foutmelding in het grafisch venster. Om de foutmelding te verwijderen, moet het onbewerkte werkstuk weer vergroot resp. verkleind worden



Grafische simulatie herhalen

Een bewerkingsprogramma kan willekeurig vaak grafisch gesimuleerd worden. Hiervoor kan de grafische weergave weer op de grootte van het onbewerkte werkstuk of een vergroot detail van het onbewerkte werkstuk worden teruggezet.

Functie	Softkey
Onbewerkt werkstuk in de laatst geselecteerde detailvergroting tonen	RESET RUWDEEL
Detailvergroting terugzetten, zodat de TNC het bewerkte of onbewerkte werkstuk volgens de geprogrammeerde BLK-Form toont	RUWDEEL ALS BLK FORM



Met de softkey ONBEW. WERKST. ALS BLK FORM toont de TNC – ook na een detail zonder DETAIL OVERNEM – het onbewerkte werkstuk weer in geprogrammeerde grootte.

Gereedschap weergeven

In het bovenaanzicht en in de weergave in 3 vlakken kunt u het gereedschap tijdens de simulatie laten weergeven. De TNC geeft het gereedschap weer in de diameter die in de gereedschapstabel is gedefinieerd.

Functie	Softkey
Gereedschap bij de simulatie niet weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN
Gereedschap bij de simulatie wel weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN



Bewerkingstijd bepalen

Programma-afloop-werkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Programmatest

Weergegeven wordt de tijd die de TNC berekent voor de duur van de gereedschapsverplaatsingen die met aanzet uitgevoerd worden. Stilstandtijden worden door de TNC meeberekend. De door de TNC bepaalde tijd is alleen voorwaardelijk geschikt voor de berekening van de productietijd, omdat de TNC geen rekening houdt met machine-afhankelijke tijden (bijv. gereedschapswissel).

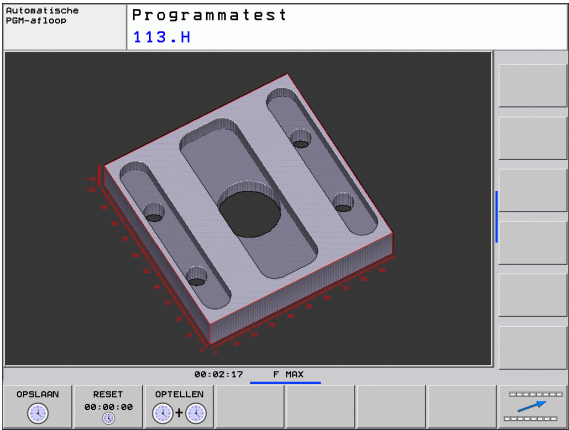
Stopwatch-functie selecteren

- 
- ▶ Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de stopwatch-functies verschijnt
- 
- ▶ Stopwatch-functies selecteren
- 
- ▶ Gewenste functie met de softkey selecteren, bijv. getoonde tijd opslaan

Stopwatch-functies	Softkey
Weergegeven tijd opslaan	
Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen	
Weergegeven tijd wissen	



Tijdens de programmatest wordt de bewerkingstijd door de TNC gereset zodra een nieuw onbewerkt werkstuk **G30/G31** wordt afgewerkt.



15.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

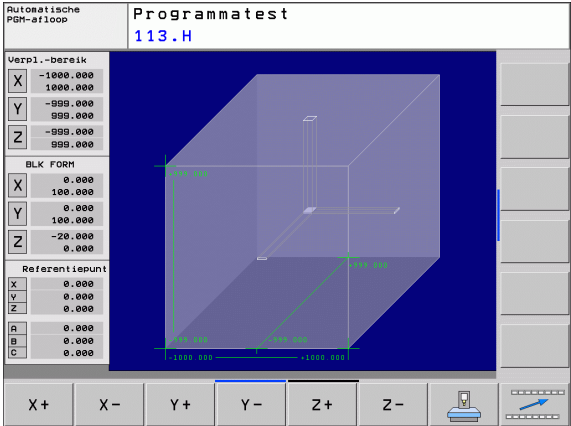
Toepassing

In de werkstand Programmatest kan de positie van het onbewerkte werkstuk resp. referentiepunt in het werkbereik van de machine grafisch gecontroleerd en de bewaking van het werkbereik in de werkstand Programmatest geactiveerd worden: Druk daarvoor de softkey **RUWDEEL IN WERKBEREIK** in. Met de softkey **SW-eindschak. bewak.** (tweede softwarebalk) kunt u de functie activeren resp. deactiveren.

Een ander 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 invoercoördinatensysteem, 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 volgende tabel, laatste regel).



Functie	Softkeys	
Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve X-richting verschuiven	X +	X -
Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Y-richting verschuiven	Y +	Y -
Onbewerkt werkstuk in positieve/negatieve Z-richting verschuiven	Z +	Z -
Onbewerkt werkstuk gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen		
Bewakingsfunctie in- resp. uitschakelen		



15.3 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de programma-afloop-werkstanden en in de werkstand Programmatest toont de TNC softkeys waarmee het bewerkingsprogramma per bladzijde kan worden weergegeven:

Functies	Softkey
In het programma een beeldschermpagina terugbladeren	
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 regelgevijs
- Testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- Additionele 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 op positie X=0, Y=0
- In de gereedschapsas 1 mm boven het in de **BLK FORM** gedefinieerde **MAX**-punt

Als u hetzelfde gereedschap oproept, dan simuleert de TNC het programma verder vanaf de laatste vóór de gereedschapsoproep geprogrammeerde positie.

Om ook bij het uitvoeren een duidelijke instelling te hebben, dient u na een gereedschapswissel in principe een positie te benaderen van waaruit de TNC het gereedschap zonder botsing voor een bewerking kan positioneren.



Uw machinefabrikant kan ook voor de werkstand Programmatest een gereedschapswissel-macro definiëren waarmee het gedrag van de machine exact wordt gesimuleerd. Raadpleeg het machinehandboek.

Programmatest uitvoeren

Wanneer het centrale gereedschapsgeheugen actief is, moet voor de programmatest een gereedschapstabel geactiveerd zijn (status S). Kies hiervoor in de werkstand Programmatest via bestandsbeheer (PGM MGT) een gereedschapstabel uit.

Met de functie RUWDEEL IN WERKBEREIK wordt voor de programmatest een bewaking van het werkbereik geactiveerd, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven", bladzijde 405.



- ▶ Werkstand Programmatest selecteren
- ▶ Bestandsbeheer met de toets PGM MGT tonen en bestand selecteren dat getest moet worden of
- ▶ Programmabegin selecteren: met de toets GOTO regel "0" selecteren en invoer met ENT-toets bevestigen

De TNC toont onderstaande softkeys:

Functies	Softkey
Onbewerkt werkstuk terugzetten en het totale programma testen	
Totale programma testen	
Elke programmaregel afzonderlijk testen	
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
- andere werkstand selecteren
- nieuw programma selecteren



15.5 Programma-afloop

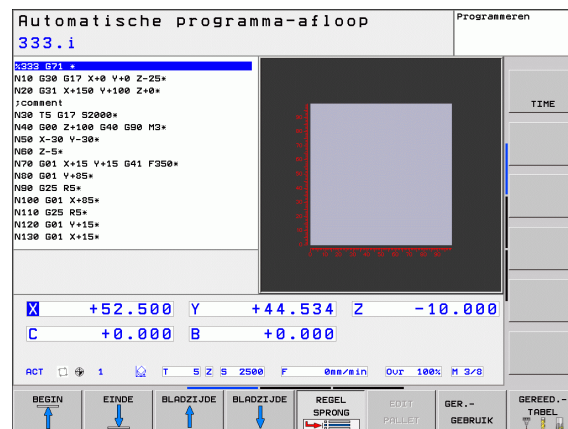
Toepassing

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.

Onderstaande TNC-functies kunnen in de programma-afloop-werkstanden gebruikt worden:

- Programma-afloop onderbreken
- Programma-afloop vanaf een bepaalde regel
- Regels overslaan
- Gereedschapstabel TOOL.T bewerken
- Q-parameters controleren en veranderen
- Handwielpositionering laten doorwerken
- Functies voor de grafische weergave
- Additionele statusweergave



Bewerkingsprogramma uitvoeren

Vorbereitung

- 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 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 de bewerking niet voortgezet moet worden, dan de TNC met de softkey INTERNE STOP terugzetten: 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 het doorschakelen naar de werkstand Programma-afloop regel voor regel

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop wordt afgewerkt, Programma-afloop regel voor regel 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.

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 voortzetten na een onderbreking



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 onderbroken, dan moet de bewerking voortgezet worden vanaf het begin van de cyclus. Reeds uitgevoerde bewerkingsstappen moet de TNC dan opnieuw uitvoeren.

Wanneer de programma-afloop binnen een herhaling van een programmadeel of binnen een subprogramma onderbroken wordt, dan moet met de functie SPRONG NAAR REGEL N de plaats waar onderbroken is opnieuw benaderd worden.

De TNC slaat bij een onderbreking van een programma-afloop het volgende op:

- de gegevens van het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (bijv. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- de coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt



Denk eraan dat de opgeslagen gegevens actief blijven totdat ze worden gereset (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 niet-knipperende foutmelding:

- ▶ Oorzaak van de fout opheffen
- ▶ Foutmelding op het beeldscherm wissen: toets CE indrukken
- ▶ Nieuwe start of de programma-afloop voortzetten vanaf de plaats waar deze onderbroken is

Bij een knipperende foutmelding:

- ▶ END-toets twee seconden ingedrukt houden; de TNC voert een warme start uit
- ▶ Oorzaak van de fout opheffen
- ▶ Opnieuw starten

Wanneer de fout opnieuw optreedt, noteer dan de foutmelding en waarschuw de servicedienst.



Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)



De functie SPRONG NAAR REGEL N moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Met de functie SPRONG NAAR REGEL N (regelsprong) kan een bewerkingsprogramma vanaf een vrij te 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 een programma-afloop-werkstand 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
- het stretch-filter actief is
- de palletbewerking wordt gebruikt
- het programma bij een schroefdraadcyclus (cyclus 17, 18, 19, 206, 207 en 209) of bij de volgende programmaregel wordt gestart
- de tastcycli 0, 1 en 3 voorafgaand aan de programmastart worden gebruikt

- Eerste regel van het actuele programma als begin voor de regelsprong selecteren: 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

Automatische programma-afloop		Tabel bewerken
113.H		
9	CYCL DEF 4.3 VERPL10 F333	
10	CYCL DEF 4.4 X+30	
11	CYCL DEF 4.5 Y+90	
12	CYCL DEF 4.6 F888 DR- RADIUS8	
13	L Z+2 R0 FMAX M99	
14	CYCL DEF 5.0 RONDKAMER	
15	CYCL DEF 5.1 AFST2	
16	CYCL DEF 5.2 DIEPTE-10	
17	CYCL DEF 5.3 VERPL10 F333	
18	CYCL DEF 5.4 RADIUS15	
19	CYCL DEF 5.5 F888 DR-	
20	L Z-B R0 FMAX M99	
X +48.808 Y +40.000 Z -10.000 C +0.000 B +0.000		
ACT 1 T S Z S 2500 F 0mm/min Out 100% M 3/8		
POSITIE BENADEREN	HANDMATIG VERPL.	PROGRAMMA STARTEN
		3D ROT
		GRAFIEK
		PARAMETER LIJST
		INFO
		INTERNE STOP

15.6 Automatische programmastart

Toepassing



Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het 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 weergegeven (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

Automatische programma-afloop

113.H

0 BEGIN PGM 113 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 TOOL CALL 5 Z S2000

4 L Z+10 R0 FMAX M3

5 L X+

6 CYCL

7 CYCL

8 CYCL

9 CYCL

10 CYCL

11 CYCL

Actuele datum 21 4 11

Actuele tijd 10 17 4

Start programma TNC-Program 113.H

Datum (DD.MM.JJ) 21 4 11

Tijd (UUR:MIN:SEC) 0 41 20

Start vrijgeven Ja

Autostart actief Neen

OK BEEIND. AFBREKEN

X +40.000 Y +40.000 Z -10.000

C +0.000 B +0.000

ACT 1 S Z S 2500 F 0mm/min Oor 100% H 3/0

OK BEEIND. AFBREKEN

ACTUELE WAARDE KOPIEREN GEKOP. WAARDE INVUEGEN



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 "/"-teken niet uitvoeren of testen: softkey op AAN zetten



- Programmaregels met "/"-teken uitvoeren of testen: softkey op UIT zetten



Deze functie werkt niet voor **TOOL DEF**-regels.

De laatst 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

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 selecteren

Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden geselecteerd. Welke MOD-functies beschikbaar zijn, hangt af van de geselecteerde werkstand.

MOD-functies selecteren

Werkstand selecteren waarin u MOD-functies wilt wijzigen.



- MOD-functies selecteren: toets MOD indrukken. De afbeeldingen rechts tonen typische beeldschermmenu's van Programmeren/bewerken (afbeelding rechtsboven), Programmerest (afbeelding rechtsonder) en van een machinewerkstand (afbeelding op de volgende pagina)

Instellingen wijzigen

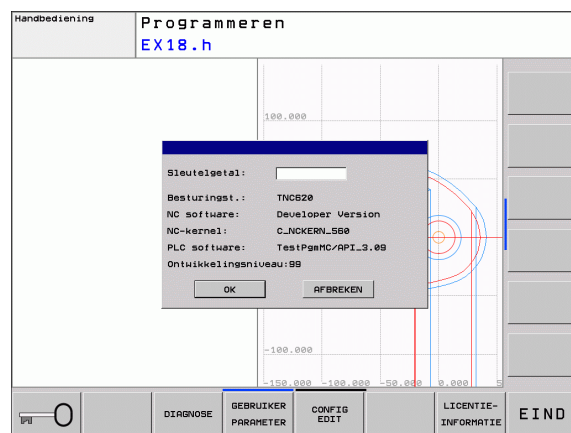
- MOD-functie in het getoonde menu met de pijltoetsen selecteren

Afhankelijk van de geselecteerde functie zijn er drie mogelijkheden om een instelling te wijzigen:

- Getalwaarde direct invoeren, bijv. bij het vastleggen van de begrenzing van het verplaatsingsbereik
- Instelling veranderen door het indrukken van de ENT-toets, bijv. bij het vastleggen van de programma-invoer
- Instelling wijzigen via een keuzevenster. Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets GOTO een venster worden getoond waarin alle instelmogelijkheden in één oogopslag te zien zijn. Kies de gewenste instelling direct door het indrukken van de toets met het overeenkomstige getal (links van de dubbele punt), of met de pijltoets gevolgd door bevestiging met de ENT-toets. Wanneer de instelling niet gewijzigd moet worden, sluit dan het venster met de END-toets.

MOD-functies verlaten

- MOD-functie beëindigen: softkey EINDE of END-toets indrukken



Overzicht MOD-functies

Afhankelijk van de geselecteerde werkstand kunt u gebruikmaken van de volgende functies:

Programmeren:

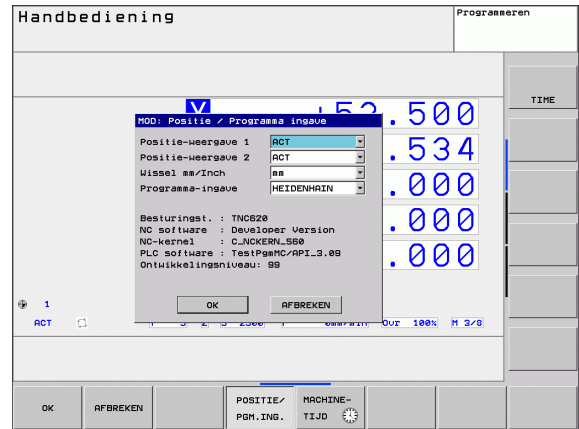
- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Juridische opmerkingen

Programmatest:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Actieve gereedschapstabel in programmatest weergeven
- Actieve nulpunttabel in programmatest weergeven

Alle overige werkstanden:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Digitale uitlezingen selecteren
- Maateenheid (mm/inch) vastleggen
- Programmeertaal vastleggen voor MDI
- Assen voor overname van de actuele positie vastleggen
- Bedrijfstijden tonen



16.2 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers staan na het selecteren van de MOD-functies op het TNC-beeldscherm:

- **Besturingstype:** aanduiding van de besturing (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-software:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-software:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-kern:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **PLC-software:** nummer of naam van de PLC-software (wordt door uw machinefabrikant beheerd)
- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** stand van de in de besturing geïntegreerde technologie (zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)" op bladzijde 9)



16.3 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-parameterprogramming vrijgeven	555343



16.4 Data-interfaces instellen

Seriële interfaces op de TNC 620

De TNC 620 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:

BAUDRATE instellen (baudRate)

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud worden geselecteerd.

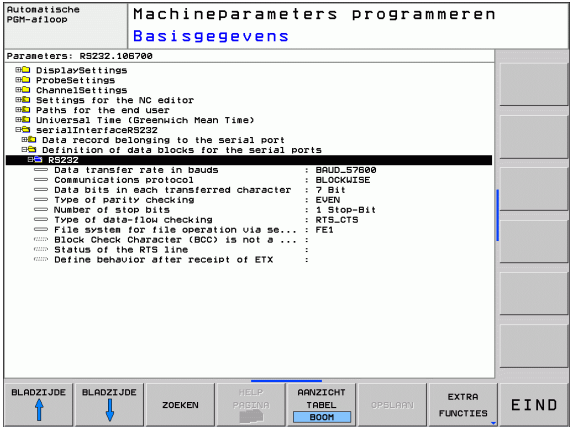
Protocol instellen (protocol)

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
Standaarddata-overdracht	STANDARD
Pakketsgewijze data-overdracht	BLOCKWISE
Overdracht zonder protocol	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



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

Extern apparaat	Werkstand	Symbool
pc met HEIDENHAIN-transmissiesoftware TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN diskette-eenheden	FE1	
Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, pc zonder TNCremoNT	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.



U kunt de nieuwste versie van TNCremo gratis downloaden van de HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services en documentatie>, <Software>, <PC Software>, <TNCremoNT>).

Systeemvereisten voor TNCremo:

- pc met minimaal 486-processor
- Besturingssysteem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte intern geheugen
- 5 MByte vrije geheugenruimte op uw harde schijf
- Een vrije seriële interface of koppeling met het TCP/IP-netwerk

Installatie onder Windows

- ▶ Start het installatieprogramma SETUP.EXE met Bestandsbeheer (Verkenner)
- ▶ Volg de instructies van het Setup-programma op

TNCremoT onder Windows starten

- ▶ Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-applicaties>, <TNCremo>

Wanneer u TNCremo de eerste keer opstart, probeert TNCremo automatisch een verbinding met de TNC tot stand te brengen.



Data-overdracht tussen TNC en TNCremoNT



Voordat een programma van de TNC naar de pc wordt verzonden, moet u er absoluut zeker van zijn dat het momenteel op de TNC geselecteerde programma ook is opgeslagen. De TNC slaat automatisch wijzigingen op, wanneer u op de TNC een andere werkstand kiest of met de toets PGM MGT het bestandsbeheer kiest.

Controleer of de TNC op de juiste seriële interface van uw computer of het netwerk is aangesloten.

Na het opstarten van de TNCremoNT ziet u bovenin het hoofdvenster **1** alle bestanden die in de actieve directory zijn opgeslagen. Via <Bestand>, <Map wijzigen> kan een willekeurig station of een andere directory op uw computer worden geselecteerd.

Wanneer u de data-overdracht vanaf de pc wilt regelen, moet de verbinding op de pc als volgt worden opgebouwd:

- Kies <Bestand>, <Verbinding maken>. De TNCremoNT ontvangt nu de bestands- en directorystructuur van de TNC en toont deze onderaan het hoofdvenster **2**
- Om een bestand van de TNC naar de pc te zenden, kiest u het bestand in het TNC-venster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het pc-venster **1**
- Om een bestand van de pc naar de TNC over te brengen, kiest u het bestand in het pc-venster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het TNC-venster **2**

Wanneer u de data-overdracht vanaf de TNC wilt regelen, moet de verbinding op de pc als volgt worden opgebouwd:

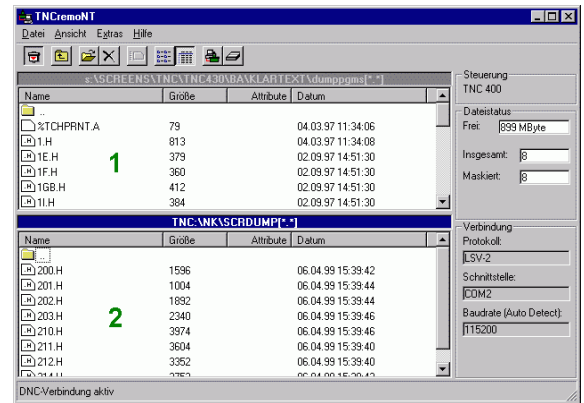
- Selecteer <Extra>, <TNCserver>. De TNCremoNT start dan de servermodus en kan gegevens van de TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- Selecteer op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets PGM MGT (zie "Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager" op bladzijde 117) en verzend de gewenste bestanden

TNCremoNT afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>



Maak ook gebruik van de contextgevoelige helpfunctie van TNCremoNT, waarin alle functies worden verklaard. Het oproepen vindt plaats met behulp van toets F1.



16.5 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 (server **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

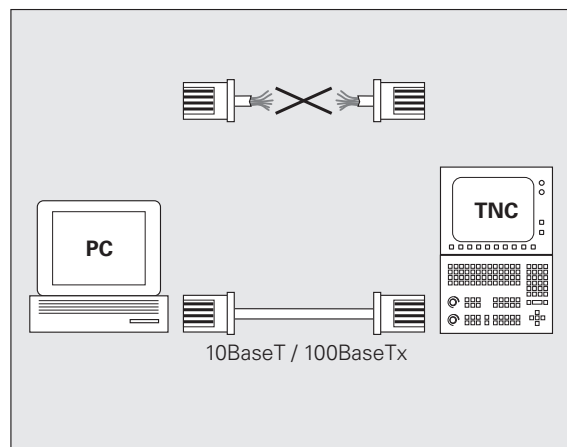
De Ethernet-kaart van de TNC kan via de aansluiting RJ45 (X26, 100BaseTX resp. 10BaseT) in uw netwerk worden opgenomen of direct met een pc worden verbonden. De aansluiting is galvanisch gescheiden van de besturingselektronica.

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.

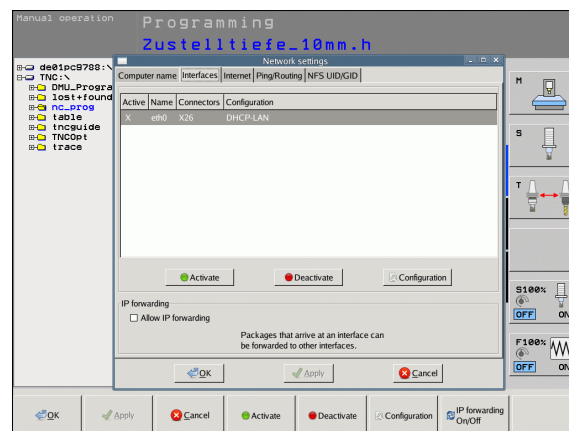
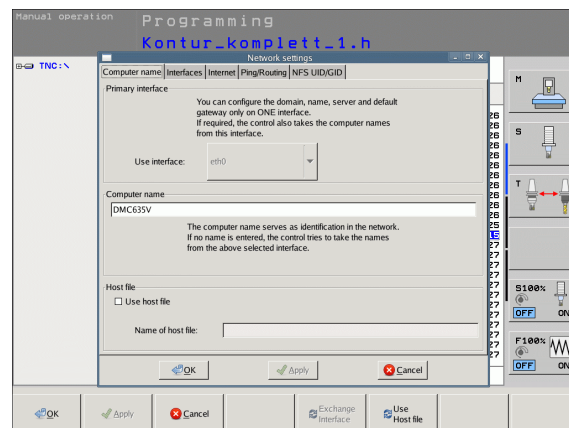
Houd er rekening mee dat de TNC een automatische warme start uitvoert, wanneer u het IP-adres van de TNC verandert.

- ▶ Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets en voer het sleutelgetal NET123 in.
- ▶ Druk in Bestandsbeheer op de softkey NETWORK. De TNC toont het hoofdscherm voor de netwerkconfiguratie

Algemene netwerkinstellingen

- ▶ Druk op de softkey **NETWORK 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



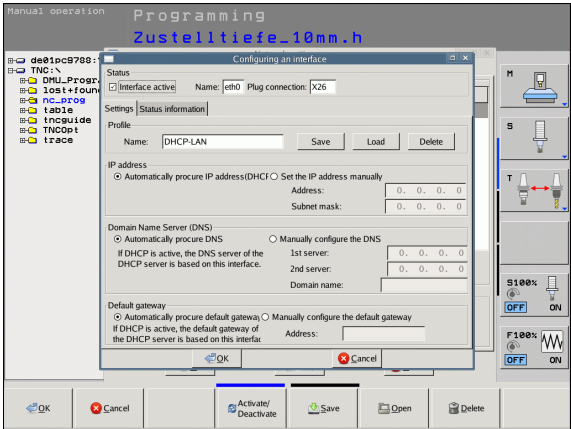
- Selecteer de tab **Interfaces** voor het invoeren van de interface-instellingen:

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:

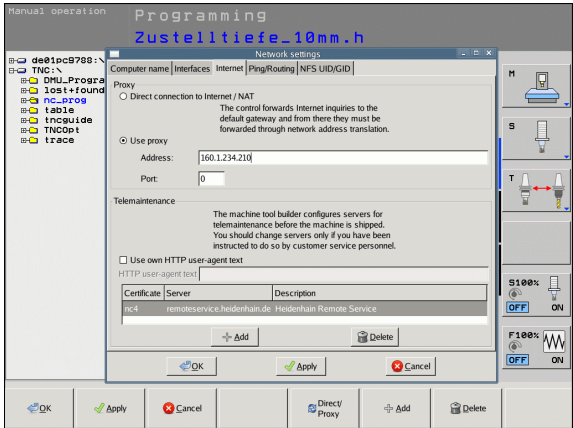
Instelling	Betekenis
Status	■ Interface actief: verbindingstatus van de geselecteerde Ethernet-interface ■ Naam: naam van de interface die u op dit moment configureert ■ Stekkerverbinding: nummer van de stekkerverbinding van deze interface op de logica-eenheid van de besturing
Profiel	Hier kunt u een 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: telkens vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. 160.1.180.20 en 255.255.0.0



Instelling	Betekenis
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**, heeft op dit moment geen functie.

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

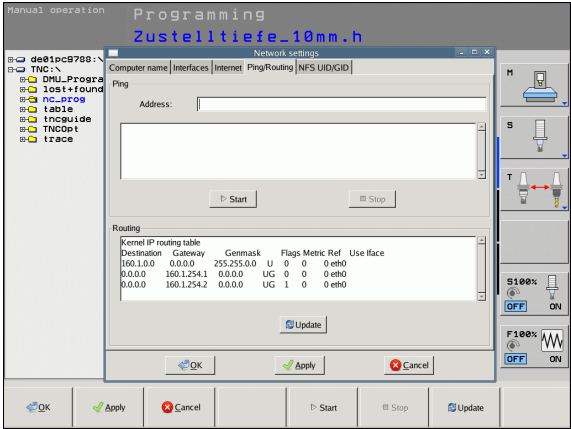
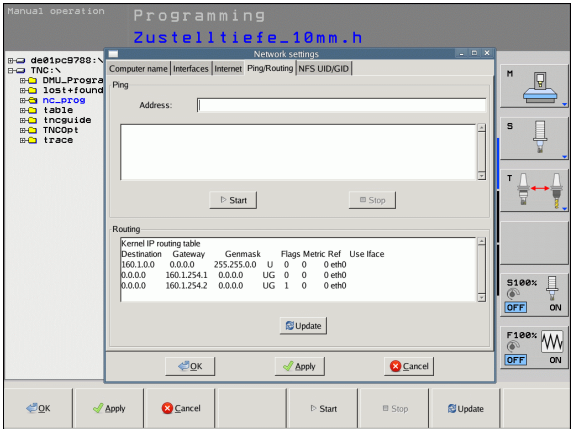


► Selecteer de tab **Ping/Routing** voor het invoeren van de ping- en routing-instellingen:

Instelling	Betekenis
Ping	In het invoerveld Adres: het IP-nummer invoeren waarvoor u een netwerkverbinding wilt controleren. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. 160.1.180.20. Als alternatief kunt u ook de computernaam invoeren waarvan u de verbinding wilt controleren ■ Knop Start: controle starten, de TNC toont de statusinformatie in het pingveld ■ Knop Stop: controle beëindigen
Routing	Voor netwerkspecialisten: statusinformatie van het besturingssysteem over actuele routing ■ Knop Actualiseren: Routing actualiseren

► 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 hebt. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen



16.6 Digitale uitlezing selecteren

Toepassing

Voor de handbediening en de programma-afloop-werkstanden kan de weergave van de coördinaten worden beïnvloed:

De afbeelding rechts toont verschillende posities van het gereedschap

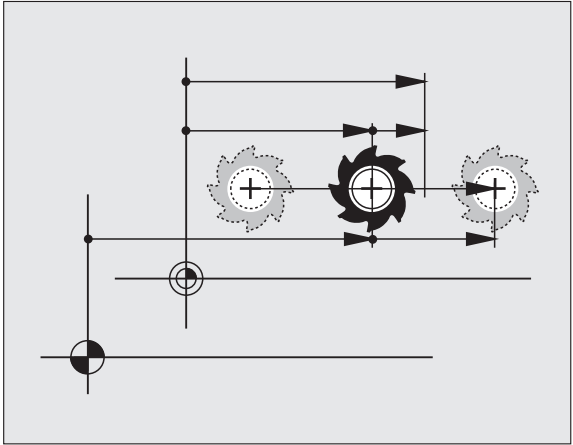
- Uitgangspositie
- Eindpositie van het gereedschap
- Werkstuknulpunt
- Machinenulpunt

Voor de digitale uitlezingen van de TNC kunnen onderstaande coördinaten worden 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; verschil tussen actuele en eindpositie	RESTW

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.



16.7 Maateenheid 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) MOD-functie wissel mm/inch = mm. Weergave met 3 plaatsen achter de komma
- Inch-systeem: bijv. $X = 0,6216$ (inch) MOD-functie wissel mm/inch = inch. Weergave met 4 plaatsen achter de komma

Wanneer de inch-weergave actief is, toont de TNC tevens de aanzet in inch/min. In een inch-programma moet de aanzet met factor 10 groter worden ingevoerd.



16.8 Bedrijfstijden tonen

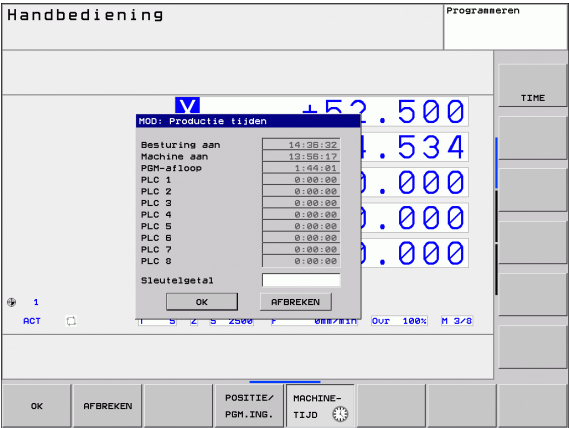
Toepassing

Via de softkey MACHINETIJD kunnen verschillende bedrijfstijden getoond worden:

Bedrijfstijd	Betekenis
Besturing aan	Bedrijfstijd van de besturing sinds de inbedrijfstelling
Machine aan	Bedrijfstijd van de machine sinds de inbedrijfstelling
Programma-afloop	Bedrijfstijd voor gestuurd bedrijf sinds de inbedrijfstelling



De machinefabrikant kan nog andere tijden laten weergeven. Raadpleeg het machinehandboek!



e editieren

F1	Vc2	F2
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,025	45	0,030
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,040	45	0,020
0,040	35	0,020
0,040	100	0,020
0,040	35	0,020
0,040	25	0,020

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. **CfgDisplayLanguage**), waarmee de functie van de onderliggende parameter wordt verklaard. Een parameterobject, ook wel entiteit genoemd, wordt in de boomstructuur met een "E" in het mapsymbool 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.

Configuratie-editor oproepen

- ▶ Werkstand **Programmeren** selecteren
- ▶ **MOD**-toets indrukken
- ▶ Sleutelgetal **123** invoeren
- ▶ Met de softkey **EINDE** verlaat u de configuratie-editor

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
-  Geïnitieerde machineparameter
-  Niet-geïnitieerde (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 of 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), dan 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 in de TNC, wordt ook het bijbehorende MP-nummer weergegeven.

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

NOM
ACT
REFACT
REFNOM
VLGFT
RESTW

Type digitale uitlezing in de statusweergave

NOM
ACT
REFACT
REFNOM
VLGFT
RESTW

Definitie decimaal scheidingsteken voor digitale uitlezing

.

Weergave van aanzet in werkstand Handbediening

at axis key: aanzet alleen weergegeven wanneer de asrichtingstoets is ingedrukt
always minimum: aanzet altijd weergegeven

Weergave van spilpositie in digitale uitlezing

during closed loop: spilpositie alleen weergegeven indien spil in positieregeling
during closed loop and M5: spilpositie weergegeven indien spil in positieregeling en bij M5

hidePresetTable

True: softkey Preset-tabel wordt niet weergegeven
False: softkey Preset-tabel weergegeven



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
	0.00005 (software-optie Display step)
	0.00001 (software-optie Display step)
Afleesstap voor digitale uitlezing in inch	
	0.005
	0.001
	0.0005
	0.0001
	0.00005 (software-optie Display step)
	0.00001 (software-optie Display step)
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 werkstand MDI in klaartekstdialog
	ISO: programma-invoer in werkstand MDI in DIN/ISO
Weergave van cycli	
	TNC_STD: cycli met commentaarteksten weergeven
	TNC_PARAM: cycli zonder commentaartekst weergeven



Parameterinstellingen

DisplaySettings

Instelling van NC- en PLC-dialoogtaal

NC-dialoogtaal

- ENGLISH
- GERMAN
- CZECH
- FRENCH
- ITALIAN
- SPANISH
- PORTUGUESE
- SWEDISH
- DANISH
- FINNISH
- DUTCH
- POLISH
- HUNGARIAN
- RUSSIAN
- CHINESE
- CHINESE_TRAD
- SLOVENIAN
- ESTONIAN
- KOREAN
- LATVIAN
- NORWEGIAN
- ROMANIAN
- SLOVAK
- TURKISH
- LITHUANIAN

PLC-dialoogtaal

Zie NC-dialoogtaal

Taal van PLC-foutmeldingen

Zie NC-dialoogtaal

Help-taal

Zie NC-dialoogtaal

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

Weergave van cycli

- TNC_STD: cycli met commentaarteksten weergeven
- TNC_PARAM: cycli zonder commentaartekst weergeven



Parameterinstellingen

ProbeSettings

Configuratie van het tastgedrag

Werkstand Handbediening: rekening houden met basisrotatie

TRUE: rekening houden met een actieve basisrotatie bij het tasten

FALSE: bij het tasten altijd asparallel verplaatsen

Automatisch bedrijf: meervoudig meten bij tastfuncties

1 t/m 3: aantal keren tasten per tastproces

Automatisch bedrijf: betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting

0,002 t/m 0,999 [mm]: bereik waarbinnen de meetwaarde bij een meervoudige meting moet liggen

CfgTTRoundStylus

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

Veiligheidsafstand rondom de stift voor voorpositionering

0,001 t/m 99 999,9999 [mm]: veiligheidsafstand in het vlak loodrecht op de gereedschapsas

CfgToolMeasurement

M-functie voor spilorientatie

-1: spilorientatie direct via NC

0: functie niet actief

1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spilorientatie

Tastrichting voor opmeten van gereedschapsradius

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_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 tot 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

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 tot 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



Parameterinstellingen

ChannelSettings

CH_NC

Actieve kinematica

Te activeren kinematica

Lijst met machinekinematica

Geometrietoleranties

Toegestane afwijking van de cirkelradius

0,0001 t/m 0,016 [mm]: toegestane afwijking van de cirkelradius aan het cirkeleindpunt ten opzichte van het cirkelbeginpunt

Configuratie van de bewerkingscycli

Overlappingsfactor bij het kamerfrezem

0,001 t/m 1,414: overlappingsfactor voor cyclus 4 KAMERFREZEN en cyclus 5 RONDKAMER

Foutmelding "Spil?" weergeven wanneer M3/M4 niet actief is

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 spilorientatie

-1: spilorientatie direct via NC

0: functie niet actief

1 t/m 999: nummer van de M-functie voor spilorientatie



Parameterinstellingen

Geometriefilter voor het uifilteren 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 contour ten opzichte van de 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

Instellingen voor de NC-editor

Backupbestanden aanmaken

TRUE: na het bewerken van NC-programma's een backup-bestand aanmaken

FALSE: na het bewerken van NC-programma's geen backup-bestand aanmaken

Gedrag 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

Gedrag van de cursor bij de eerste resp. 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

Helpfunctie activeren

TRUE: helpschermen in principe altijd weergeven tijdens de invoer

FALSE: helpschermen uitsluitend weergeven wanneer de HELP-toets is ingedrukt

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

programmalengte waarover de geometrie moet worden gecontroleerd

100 t/m 9999: programmalengte waarover de geometrie moet worden gecontroleerd

Padgegevens voor de eindgebruiker

Lijst met stations en/of directory's

Hier ingevoerde stations en directory's toont de TNC in bestandsbeheer

Wereldtijd (Greenwich time)

Tijdverschil ten opzichte van wereldtijd [u]

-12 t/m 13: tijdverschil in uren ten opzichte van Greenwich-tijd



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
- ◆ Software-optie 1s

Gebruikersfuncties	
Korte omschrijving	■ Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil □ 1. additionele as voor 4 assen plus gestuurde spil □ 2. additionele as voor 5 assen plus gestuurde spil
Programma-invoer	In de HEIDENHAIN-klaartekstdialoog en DIN/ISO via softkeys of het USB-toetsenbord
Positiegegevens	■ 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 bewerkingvlak 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
Contourelementen	■ Rechte ■ Afkanting ■ Cirkelbaan ■ Cirkelmiddelpunt ■ Cirkelradius ■ Tangentieel aansluitende cirkelbaan ■ Hoeken afronden
Benaderen en verlaten van de contour	■ Via rechte: tangentieel of loodrecht ■ Via cirkel
Vrije contourprogrammering FK	◆ Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering
Programmasprongen	■ Subprogramma's ■ Herhaling van een programmadeel ■ Willekeurig programma als subprogramma



Gebruikersfuncties	
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 scheefhoekige 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) ◆ Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie)
Q-parameters Programmeren met variabelen	■ Wiskundige functies =, +, -, *, /, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, worteltrekken ■ Logische koppelingen (=, $\neq$, <, >) ■ Berekening tussen haakjes ■ $\tan \alpha$, 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 testweergave Soorten weergaven	◆ Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd ◆ Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave ◆ Detailvergroting
Grafische programmeerweergave	■ In de werkstand Programmeren worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
Grafische weergave bewerking Soorten weergaven	◆ Grafische weergave van het uitgevoerde programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Bewerkingstijd	■ Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand "Programmatest" ■ Weergave van de actuele bewerkingstijd in de programma-afloop-werkstanden



Gebruikersfuncties	
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	■ Hostcomputer met TNC-bedieningspaneel en geïntegreerd plat TFT-kleurenbeeldscherm 15,1 inch met softkeys ■ Hostcomputer met apart TNC-bedieningspaneel en 15,1 inch plat TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys
Programmageheugen	■ 300 MByte (op Compact Flash-geheugenkaart CFR)
Invoerfijnheid en afleesstap	■ Max. 0,1 μm bij lineaire assen ◆ Max. 0,01 μm bij lineaire assen ■ Max. 0,000 1° bij hoekassen ◆ Max. 0,000 01° bij hoekassen
Invoerbereik	■ Maximum 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolatie	■ Rechte in 4 assen ■ Cirkel in 2 assen ◆ Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak (software-optie 1) ■ Schroeflijn: overlapping van cirkelbaan en rechte
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	■ 1,5 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, omkeefout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting ■ Statische wrijving



Technische gegevens

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 100 Base T ca. 40 tot 80 MBaud (afhankelijk van bestandstype en netbelasting) ■ 3 x USB 2.0
Omgevingstemperatuur	■ Bedrijf: 0°C tot +45°C ■ Opslag: -30°C tot +70°C

Toebehoren

Elektronische handwielen	■ een HR 410 draagbaar handwiel of ■ een HR 130 inbouwhandwiel of ■ max. drie HR 150 inbouwhandwielen via handwiel-adapter HRA 110
Tastsystemen	■ TS 220: schakelend 3D-taststelsysteem met kabelaansluiting of ■ TS 440: schakelend 3D-taststelsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 444: batterijloos schakelend 3D-taststelsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 640: schakelend 3D-taststelsysteem met infrarood-overdracht ■ TS 740: schakelend 3D-taststelsysteem met infrarood-overdracht en een hoge nauwkeurigheid ■ TT 140: schakelend 3D-taststelsysteem voor opmeten van gereedschap

Software-optie 1 (optienummer 08)

Rondtafelbewerking	◆ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ◆ Aanzet in mm/min
---------------------------	---

Coördinatenomrekeningen	◆ Zwenken van het bewerkingsvlak
--------------------------------	----------------------------------

Interpolatie	◆ Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak
---------------------	---

Software-optie 2 (optienummer 09)

3D-bewerking	◆ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ◆ Gereedschap loodrecht op de contour houden ◆ Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op gereedschapsrichting
---------------------	---

Interpolatie	◆ Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht)
---------------------	--

Touch probe function (optienummer 17)

Tastcycli	◆ Scheve ligging van gereedschap bij handbediening compenseren ◆ Scheve ligging van gereedschap bij automatisch bedrijf compenseren (cycli 400 - 405) ◆ Referentiepunt handbediening instellen ◆ Referentiepunt bij automatisch bedrijf instellen (cycli 410 - 419) ◆ Werkstukken automatisch opmeten (cycli 420 - 427, 430, 431, 0, 1) ◆ Werkstukken automatisch opmeten (cycli 480 - 483)
------------------	--



HEIDENHAIN DNC (optienummer 18)

- ◆ Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Advanced programming features (optienummer 19)**Vrije contourprogrammering FK**

- ◆ Programmering in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering

Bewerkingscycli

- ◆ Diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, centreren (cycli 201 - 205, 208, 240)
- ◆ Frezen van binnen- en buitendraad (cycli 262 - 265, 267)
- ◆ Kamers en rondkamers, en rechthoekige en ronde tappen nabewerken (cycli 212 - 215, 251 - 257)
- ◆ Affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken (cycli 230 - 232)
- ◆ Rechte sleuven en cirkelvormige sleuven (cycli 210, 211, 253, 254)
- ◆ Puntenpatroon op cirkel en lijnen (cycli 220, 221)
- ◆ Aaneengesloten contour, contourkamer parallel aan contour (cycli 20 - 25)
- ◆ Fabrikantencycli (speciale door de machinefabrikant gemaakte cycli) kunnen worden geïntegreerd

Advanced graphic features (optienummer 20)**Test- en bewerkingsweergave**

- ◆ Bovenaanzicht
- ◆ Weergave in drie vlakken
- ◆ 3D-weergave

Software-optie 3 (optienummer 21)**Gereedschapscorrectie**

- ◆ M120: contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (LOOK AHEAD)

3D-bewerking

- ◆ M118: handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken

Pallet management (optienummer 22)

- ◆ Palletbeheer

Display step (optienummer 23)**Invoerfijnheid en afleesstap**

- ◆ Lineaire assen tot 0,01 μm
- ◆ Hoekassen tot 0,00001°

Double speed (optienummer 49)

- ◆ Double speed-regelkringen worden bij voorkeur gebruikt voor zeer snel draaiende spullen, lineaire motoren en torque-motoren



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)
Gereedschapsnaam	16 tekens, bij TOOL CALL tussen "" geplaatst. Toegestane speciale tekens: #, \$, %, &, -
Deltawaarden voor gereedschapscorrecties	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]
Spiltoerentallen	0 t/m 99 999,999 (5,3) [omw/min]
Aanzetten	0 t/m 99 999,999 (5,3) [mm/min] of [mm/tand] of [mm/omw]
Stilstandtijd in cyclus 9	0 t/m 3 600,000 (4,3) [s]
Spoed in diverse cycli	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]
Hoek voor spilorientatie	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 t/m 999 (3,0)
Q-parameternummers	0 t/m 1 999 (4,0)
Q-parameterwaarden	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (5,4)
Normaalvectoren N en T bij 3D-correctie	-9,99999999 t/m +9,99999999 (1,8)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 t/m 999 (3,0)
Labels (LBL) voor programmasprongen	Willekeurige tekststring tussen dubbele aanhalingstekens ("")
Aantal herhalingen van programmadelen REP	1 t/m 65 534 (5,0)
Foutnummer bij Q-parameterfunctie FN14	0 t/m 1 199 (4,0)



17.4 Bufferbatterij vervangen

Als de besturing is uitgeschakeld, voorziet een bufferbatterij de TNC van stroom, om data in het RAM-geheugen niet kwijt te raken.

Wanneer de TNC de melding **Bufferbatterij vervangen** toont, moet de batterij vervangen worden:



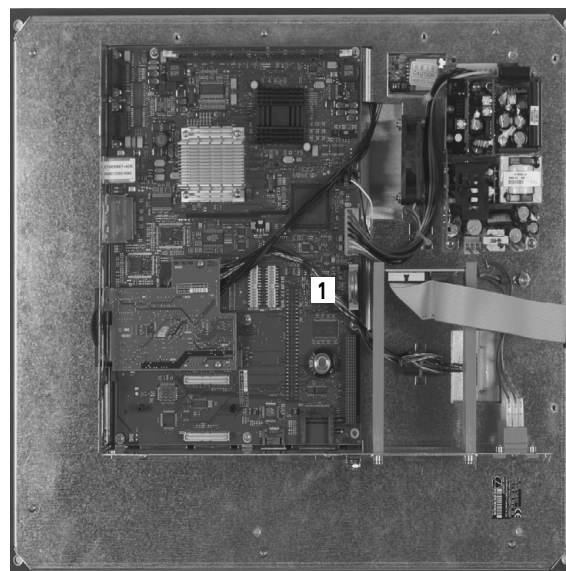
Vóór het vervangen van de bufferbatterij moet een backup worden gemaakt!

Voor het vervangen van de bufferbatterij moeten machine en TNC uitgeschakeld zijn!

De bufferbatterij mag alleen vervangen worden door vakkundig personeel!

Type batterij: 1 lithiumbatterij, type CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

- 1 De bufferbatterij bevindt zich op het moederbord van de MC 6110
- 2 Draai de vijf schroeven van het behuizingsdeksel van de MC 6110 los
- 3 Verwijder het behuizingsdeksel
- 4 De bufferbatterij bevindt zich aan de zijrand van de printplaat
- 5 Batterij vervangen: de nieuwe batterij kan uitsluitend in de juiste positie in de batterijruimte worden geplaatst



Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclusnummer	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		■
32	Tolerantie	■	
200	Boren		■
201	Ruimen		■
202	Uitdraaien		■
203	Universeelboren		■
204	In vrijloop verplaatsen		■
205	Universeel-diepboren		■



Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■
208	Boorfrezen		■
209	Tappen met spaanbreken		■
220	Puntenpatroon op cirkel	■	
221	Puntenpatroon op lijnen	■	
230	Affrezen		■
231	Lineair afvlakken		■
232	Vlakfrezen		■
240	Centreren		■
241	Eenlippig boren		■
247	Referentiepunt vastleggen	■	
251	Kamer, complete bewerking		■
252	Rondkamer, complete bewerking		■
253	Sleuffrezen		■
254	Ronde sleuf		■
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■
257	Ronde tap, complete bewerking		■
262	Schroefdraad frezen		■
263	Schroefdraad frezen met verzinken		■
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren		■
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken		■
267	Buitenschroefdraad frezen		■

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	283
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	421
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1			■	283
M3	Spil AAN met de klok mee		■		283
M4	Spil AAN tegen de klok in		■		
M5	Spil STOP			■	
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP			■	283
M8	Koelmiddel AAN		■		283
M9	Koelmiddel UIT			■	
M13	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN		■		283
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN		■		
M30	Dezelfde functie als M2			■	283
M89	Vrije additionele functie of Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)		■	■	Handboek Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt		■		284
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie		■		284
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°		■		336
M97	Contourtrapjes bewerken			■	287
M98	Open contouren volledig bewerken			■	289
M99	Regelgewijze cyclusoproep			■	Handboek Cycli
M101	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen			■	161
M102	M101 terugzetten			■	
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)		■		291
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)		■		
M111	M109/M110 terugzetten			■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min		■		334
M117	M116 terugzetten			■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken		■		294
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)		■		292



M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	■			335
M127	M126 terugzetten			■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwente coördinatensysteem	■			286
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■			295
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	■			340
M145	M144 terugzetten			■	
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken	■			296
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten	■			297
M149	M148 terugzetten			■	

Vergelijking van de functies van de TNC 620 en de iTNC 530

Vergelijking: Technische gegevens

Functie	TNC 620	iTNC 530
Assen	Maximaal 6	Maximaal 18
Invoerfijnheid en afleesstap: ■ Lineaire assen ■ Rotatie-assen	■ 1 µm, 0,01 µm met optie 23 ■ 0,001°, 0,00001° met optie 23	■ 0,1 µm ■ 0,0001°
Regelkringen voor hoogfrequente spullen en torque-/lineaire motoren	Met optie 49	Met optie 49
Weergave	Plat TFT-kleurenbeeldscherm, 15,1 inch	Plat TFT-kleurenbeeldscherm, 15,1 inch, optioneel 19 inch TFT
Opslagmedium voor NC-, PLC-programma's en systeembestanden	CompactFlash-geheugenkaart	Harde schijf
Programmageheugen voor NC-programma's	2 GByte	>21 GByte
Regelverwerkingstijd	1,5 ms	0,5 ms
Besturingssysteem HeROS	Ja	Ja
Besturingssysteem Windows XP	Nee	Optie
Interpolatie: ■ Rechte ■ Cirkel ■ Schroeflijn ■ Spline	■ 5 assen ■ 3 assen ■ Ja ■ Nee	■ 5 assen ■ 3 assen ■ Ja ■ Ja met optie 9
Hardware	Compact in bedieningspaneel of modulair in schakelkast	Modulair in schakelkast



Vergelijking: Data-interfaces

Functie	TNC 620	iTNC 530
Fast-Ethernet 100BaseT	X	X
Seriële interface RS-232-C	X	X
Seriële interface RS-422	–	X
USB-interface	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Vergelijking: Toebehoren

Functie	TNC 620	iTNC 530
Machinebedieningspaneel		
■ MB 720	■ X optioneel	■ X
■ Geïntegreerd in TE745	■ X optioneel	■ –
Elektronische handwielen		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ –	■ X
■ HR 520/530/550	■ –	■ 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
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industrie-pc IPC 61xx	–	X



Vergelijking: pc-software

Functie	TNC 620	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

Vergelijking: Machinespecifieke functies

Functie	TNC 620	iTNC 530
Verplaatsingsbereik omschakelen	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Centrale aandrijving (1 motor voor meerdere machine-assen)	Functie beschikbaar	Functie beschikbaar
C-as-bediening (spilmotor drijft rondas aan)	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Automatische freeskopwisseling	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Ondersteuning van hoekkoppen	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
Gereedschapsidentificatie Balluf	Functie beschikbaar (met python)	Functie beschikbaar
Beheer van meerdere gereedschapsmagazijnen	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar



Vergelijking: gebruikersfuncties

Functie	TNC 620	iTNC 530
Programma-invoer ■ In de HEIDENHAIN-klaartekstdialoog ■ In DIN/ISO ■ Met smarT.NC ■ Met ASCII-editor	■ X ■ X (softkeys bij compacte uitvoering) ■ – ■ X, direct bewerkbaar	■ X ■ X (ASCII-toetsen) ■ X ■ X, na conversie bewerkbaar
Positie-aanduidingen ■ Nominale positie voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten ■ Nominale positie voor rechten en cirkels in poolcoördinaten ■ Maatgegevens absoluut of incrementeel ■ Weergave en invoer in mm of inch ■ Asparallelle verplaatsingsregels ■ Laatste gereedschapspositie als pool vastleggen (lege CC-regel) ■ Vlaknormaalvectoren (LN) ■ Splineregels (SPL)	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X (R+ en R- niet mogelijk) ■ X (foutmelding wanneer poolovername niet eenduidig is) ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X, met optie 09
Gereedschapscorrectie ■ In het bewerkingsvlak en gereedschapslengte ■ Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen ■ Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie	■ X ■ X ■ X, met optie 09	■ X ■ X ■ X, met optie 09



Functie	TNC 620	iTNC 530
Gereedschapstabel		
■ Gereedschapsgegevens centraal opslaan	■ X, variabele nummering	■ X, vaste nummering
■ 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 620 en iTNC 530	■ Niet mogelijk	■ Niet mogelijk
Tastsysteemtabel voor het beheer van verschillende 3D-tastsystemen	X	–



Functie	TNC 620	iTNC 530
Bestand GS-gebruik maken, beschikbaarheid controleren	X	X
Snijgegevens tabellen: automatische berekening van spiltoerental en aanzet aan de hand van opgeslagen technologietabellen	–	X
Willekeurige tabellen definiëren	■ Via config.gegevens definieerbaar ■ Tabellennamen moeten met een letter beginnen ■ Lezen en schrijven via SQL-functies	■ Vrij definieerbare tabellen (.TAB-bestanden) ■ Lezen en schrijven via FN-functies
Constance 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
Bewerkingsvlak zwenken (cyclus 19, PLANE-functie)	X, optie 08	X, optie 08
Rondtafelbewerking: ■ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ■ Cilindermantel (cyclus 27) ■ Cilindermantel sleuf (cyclus 28) ■ Cilindermantel dam (cyclus 29) ■ Cilindermantel buitencontour (cyclus 39) ■ Aanzet in mm/min of omw/min	■ X, optie 08 ■ X, optie 08 ■ X, optie 08 ■ – ■ X, optie 08	■ X, optie 08 ■ X, optie 08 ■ X, optie 08 ■ X, optie 08 ■ X, optie 08
Verplaatsen in richting van gereedschapsas ■ Handbediening (3D-ROT-menu) ■ Tijdens programma-onderbreking ■ Met handwiel-override	■ X ■ X ■ –	■ X, FCL2-functie ■ X ■ X, optie 44
Contour benaderen en verlaten via een rechte of cirkel	X	X
Aanzetgegevens: ■ F (mm/min), ijlgang FMAX ■ FU (aanzet per omwenteling (mm/omw)) ■ FZ (tandaanzet) ■ FT (tijd in seconden voor baan) ■ FMAXT (bij actieve ijlgangpotentiometer: tijd in seconden voor baan)	■ X ■ X ■ X ■ – ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X



Functie	TNC 620	iTNC 530
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
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
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ –	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ –	■ X
■ FN28: TABREAD	■ –	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ –	■ X
■ Met FN16 bestand extern opslaan	■ –	■ X
■ FN16 -formatteringen: linkslijnend, rechtslijnend, stringlengten	■ –	■ X
■ FN16 : standaardinstelling bij schrijven van bestand, indien niet via M_APPEND of M_CLOSE expliciet gedefinieerd	■ Protocol wordt bij elke oproep overschreven	■ Gegevens worden bij elke oproep aan reeds aanwezig bestand toegevoegd
■ 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 620	iTNC 530
Grafische ondersteuning		
■ Grafische programmeerweergave 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-functie	■ –	■ X
■ Rasterlijnen als achtergrond weergeven	■ –	■ –
■ Grafische programmeerweergave 3D	■ X	■ X
■ Grafische testweergave (bovenaanzicht, weergave in 3 vlakken, 3D-weergave)	■ X	■ X
■ Weergave met hoge resolutie	■ X	■ X
■ Gereedschap weergeven	■ X	■ X
■ Snelheid van de simulatie 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
■ Programmeertest 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
Nulpunttabellen: opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten	X	X
Preset-tabel: referentiepunten beheren	X	X
Palletbeheer		
■ Ondersteuning van palletbestanden	■ X	■ 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

Functie	TNC 620	iTNC 530
Programmeerondersteuning: ■ Hulp schermen bij cyclus programmering ■ Bewegende hulp schermen bij selectie PLANE/PATTERN DEF-functie ■ Hulp schermen bij PLANE/PATTERN DEF ■ Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen ■ TNCguide, op browser gebaseerd helpsysteem ■ Contextgevoelige oproep van helpsysteem ■ Calculator ■ Commentaarregels in het NC-programma ■ Structureringsregels in het NC-programma ■ Structureringsweergave in de programmatest	■ X, via config-datum uitschakelbaar ■ – ■ X ■ X ■ X ■ – ■ X (wetenschappelijk) ■ X ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X (standaard) ■ X ■ X ■ X
Dynamische botsingsbewaking DCM: ■ Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf ■ Botsingsbewaking tijdens handbediening ■ Grafische weergave van de gedefinieerde objecten met botsingsbewaking ■ Botsingsbewaking bij programmatest ■ Spanmiddelbewaking ■ Gereedschapshouderbeheer	■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ –	■ X, optie 40 ■ X, optie 40 ■ X, optie 40 ■ X, optie 40 ■ X, optie 40 ■ X, optie 0
CAM-ondersteuning: ■ Contouren overnemen uit DXF-gegevens ■ Bewerkingsposities overnemen uit DXF-gegevens ■ Offline-filter voor CAM-bestanden ■ Stretch-filter	■ – ■ – ■ – ■ x	■ X, optie 42 ■ X, optie 42 ■ X ■ –
MOD-functies: ■ Gebruikerparameters ■ OEM-hulpbestanden met servicefuncties ■ Controle van opslagmedium ■ Service-packs laden ■ Instellen van de systeemtijd ■ Assen voor overname van de actuele positie vastleggen ■ Grenzen van het verplaatsingsbereik vastleggen ■ Externe toegang blokkeren ■ Kinematica omschakelen	■ Config.gegevens ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ –	■ Nummerstructuur ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Bewerkingscycli oproepen: ■ Met M99 of M89 ■ Met CYCL CALL ■ Met CYCL CALL PAT ■ Met CYC CALL POS	■ X ■ X ■ X ■ X	■ X ■ X ■ X ■ X



Functie	TNC 620	iTNC 530
Speciale functies: ■ Programma "Achteruit bewerken" maken ■ Nulpuntverschuiving via TRANS DATUM ■ Adaptieve aanzetregeling AFC ■ Cyclusparameters globaal definiëren: GLOBAL DEF ■ Patroondefinitie via PATTERN DEF ■ Definiëren en afwerken van puntentabellen ■ Eenvoudige contourformule CONTOUR DEF	■ – ■ X ■ – ■ – ■ X ■ X ■ X	■ X ■ X ■ X, optie 45 ■ X ■ X ■ X ■ X
Functies productie van grote matrijzen: ■ globale programma-instellingen GS ■ Uitgebreide M128: FUNCTION TCPM	■ – ■ –	■ X, optie 44 ■ X
Statusweergaven: ■ Posities, spiltoerental, aanzet ■ Grotere weergave van de digitale uitlezing, handbediening ■ Additionele statusweergave, invoerschermweergave ■ Weergave van de handwielweg bij bewerking met handwiel-override ■ Uitlezing restweg in gezwenkt systeem ■ Dynamische weergave van Q-parameter-inhoud, nummergroepen definieerbaar ■ OEM-specifieke additionele statusweergave via Python ■ Grafische weergave van resterende runtime	■ X ■ – ■ X ■ – ■ – ■ X ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ – ■ X ■ X
Individuele kleurinstellingen van de gebruikersinterface	–	X

Vergelijking: cycli

Cyclus	TNC 620	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)	–	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 (SLI)	–	X
16, Contourfrezen (SLI)	–	X
17, Schroefdraad tappen GS	X	X
18, Schroefdraad snijden	X	X
19, Bewerkingsvlak	X, optie 08	X, optie 08
20, Contourgegevens	X, optie 19	X
21, Voorboren	X, optie 19	X
22, Ruimen:	X, optie 19	X
■ Parameter Q401, aanzetfactor	■ –	■ X
■ Parameter Q404, naruimstrategie	■ –	■ X
23, Nabewerken diepte	X, optie 19	X
24, Nabewerken zijkant	X, optie 19	X
25, Aaneengesloten contour	X, optie 19	X
26, Maatfactor asspecifiek	X	X
27, Contourmantel	X, optie 08	X, optie 08



Cyclus	TNC 620	iTNC 530
28, Cilindermantel	X, optie 08	X, optie 08
29, Cilindermantel dam	X, optie 08	X, optie 08
30, 3D-gegevens afwerken	–	X
32, Tolerantie met HSC-mode en TA	X	X
39, Cilindermantel buitencontour	–	X, optie 08
200, Boren	X	X
201, Ruimen	X, optie 19	X
202, Uitdraaien	X, optie 19	X
203, Universeelboren	X, optie 19	X
204, In vrijloop verplaatsen	X, optie 19	X
205, Universeel-diepboren	X, optie 19	X
206, schr. tappen m. v.c. nieuw	X	X
207, Schr. tappen z. v.c. nieuw	X	X
208, Boorfrezes	X, optie 19	X
209, Schr. tappen spaanbr.	X, optie 19	X
210, Sleuf pendelend	X, optie 19	X
211, Ronde sleuf	X, optie 19	X
212, Kamer nabewerken	X, optie 19	X
213, Rechthoekige tap nabewerken	X, optie 19	X
214, Rondkamer nabewerken	X, optie 19	X
215, Ronde tap nabewerken	X, optie 19	X
220, Puntenpatroon op cirkel	X, optie 19	X
221, Puntenpatroon lijnen	X, optie 19	X
225, Graveren	–	X
230, Affrezes	X, optie 19	X
231, Lineair afvlakken	X, optie 19	X
232, Vlakfrezes	X, optie 19	X
240, Centreren	X, optie 19	X
241, Eenlippig diepboren	X, optie 19	X

Cyclus	TNC 620	iTNC 530
247, Ref.punt vastleggen	X, optie 19	X
251, Kamer compl.	X, optie 19	X
252, Rondkamer compl.	X, optie 19	X
253, Sleuf compl.	X, optie 19	X
254, Ronde sleuf compl.	X, optie 19	X
256, Rechthoekige tap compleet	X, optie 19	X
257, Ronde tap compleet	X, optie 19	X
262, Schroefdraad frezen	X, optie 19	X
263, Schroefdraad frezen met verzinken	X, optie 19	X
264, Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren	X, optie 19	X
265 Helix-schroefdraad frezen met verzinken	X, optie 19	X
267, Buitenschroefdraad frezen	X, optie 19	X
270, Gegevens aaneengesloten contour voor het instellen van een cyclus 25	–	X
275, wervelfrezen	–	X
276, aaneengesloten contour 3D	–	X
290, interpolatiedraaien	–	X, optie 96



Vergelijking: additionele functies

M	Werking	TNC 620	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 machineparameters)/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	–	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	–	X
M105 M106	Bewerking met tweede k_v -factor uitvoeren Bewerking met eerste k_v -factor uitvoeren	–	X

M	Werking	TNC 620	iTNC 530
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten	X	X
M109 M110 M111	Constance baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining) Constance baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten	X	X
M112 M113	Contourovergangen tussen willekeurige contourovergangen invoegen M112 terugzetten	–	X
M114 M115	Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen M114 terugzetten	–	X, optie 08
M116 M117	Aanzet bij rondtafels in mm/minn M116 terugzetten	X, optie 08	X, optie 08
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	X, optie 21	X
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	X, optie 21	X
M124	Contourfilter	–	X
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten	X	X
M128 M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) M126 terugzetten	X, optie 09	X, optie 09
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwente coördinatensysteem	X	X
M134 M135	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële overgangen bij positioneringen met rotatie-assen 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 gereedschapsrichting	X	X
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken	X	X
M142	Modale programma-informatie wissen	–	X
M143	Basisrotatie wissen	X	X
M144 M145	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het geregeleinde M144 terugzetten	X, optie 09	X, optie 09



M	Werking	TNC 620	iTNC 530
M148 M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten M148 terugzetten	X	X
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken	–	X
M200 - M204	Lasersnijfuncties	–	X



Vergelijking: Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

Cyclus	TNC 620	iTNC 530
Tastsysteemtabel voor het beheer van 3D-tastsystemen	X	–
Actieve lengte kalibreren	X, optie 17	X
Actieve radius kalibreren	X, optie 17	X
Basisrotatie via een rechte bepalen	X, optie 17	X
Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as	X, optie 17	X
Hoek als referentiepunt vastleggen	X, optie 17	X
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	X, optie 17	X
Middenas als referentiepunt vastleggen	–	X
Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen	–	X
Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen	–	X
Cirkelmiddelpunt via drie boringen/ronde tappen vastleggen	–	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 620	iTNC 530
0, Referentievlak	X, optie 17	X
1, Referentiepunt, polair	X, optie 17	X
2, TS kalibreren	–	X
3, Meten	X, optie 17	X
4, Meten 3D	–	X
9, TS kalibreren lengte	–	X
30, TT kalibreren	X, optie 17	X
31, Gereedschapslengte meten	X, optie 17	X
32, Gereedschapsradius meten	X, optie 17	X
33, Gereedschapslengte en -radius meten	X, optie 17	X
400, Basisrotatie	X, optie 17	X
401, Basisrotatie via twee boringen	X, optie 17	X
402, Basisrotatie via twee tappen	X, optie 17	X
403, Basisrotatie via rotatie-as compenseren	X, optie 17	X
404, Basisrotatie instellen	X, optie 17	X
405, Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten	X, optie 17	X
408, Referentiepunt midden sleuf	X, optie 17	X
409, Referentiepunt midden dam	X, optie 17	X
410, Referentiepunt rechthoek binnen	X, optie 17	X
411, Referentiepunt rechthoek buiten	X, optie 17	X
412, Referentiepunt cirkel binnen	X, optie 17	X
413, Referentiepunt cirkel buiten	X, optie 17	X
414, Referentiepunt hoek buiten	X, optie 17	X
415, Referentiepunt hoek binnen	X, optie 17	X
416, Referentiepunt cirkelmiddelpunt	X, optie 17	X
417, Referentiepunt tastsysteemas	X, optie 17	X
418, Referentiepunt midden van 4 boringen	X, optie 17	X

Cyclus	TNC 620	iTNC 530
419, Referentiepunt afzonderlijke as	X, optie 17	X
420, Hoek meten	X, optie 17	X
421, Boring meten	X, optie 17	X
422, Cirkel buiten meten	X, optie 17	X
423, Rechthoek binnen meten	X, optie 17	X
424, Rechthoek buiten meten	X, optie 17	X
425, Breedte binnen meten	X, optie 17	X
426, Dam buiten meten	X, optie 17	X
427, Uitdraaien	X, optie 17	X
430, Gatencirkel meten	X, optie 17	X
431, Vlak meten	X, optie 17	X
440, Asverplaatsing meten	–	X
441, Snel tasten	–	X
450, Kinematica opslaan	–	X
451, Kinematica opmeten	–	X
452, Preset-compensatie	–	X
480, TT kalibreren	X, optie 17	X
481, Gereedschapslengte meten/controleren	X, optie 17	X
482, Gereedschapsradius meten/controleren	X, optie 17	X
483, Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	X, optie 17	X
484, Infrarood-TT kalibreren	–	X



Vergelijking: verschillen bij het programmeren

Functie	TNC 620	iTNC 530
Invoer van teksten (commentaar, namen van programma's, structureringpunten, netwerkadressen etc.)	Invoer gebeurt via beeldschermtoetsenbord	Invoer gebeurt via ASCII-toetsenbord
Verandering van werkstand terwijl een regel wordt bewerkt	Niet toegestaan	Toegestaan
PGM CALL, SEL TABLE, SEL PATTERN, SEL CONTOUR: Bestand via apart venster selecteren	Beschikbaar	Niet beschikbaar
Bestandshandling: ☐ Functie Bestand opslaan ☐ Functie Bestand opslaan als ☐ Wijz. niet accept.	☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar	☐ Niet beschikbaar ☐ Niet beschikbaar ☐ Niet beschikbaar
Bestandsbeheer: ☐ Muisbediening ☐ Sorteervunctie ☐ Invoer van namen ☐ Ondersteuning van sneltoetsen ☐ Favorietenbeheer ☐ Kolomweergave configureren ☐ Rangschikking van softkeys	☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar ☐ Opent apart venster Bestand selecteren ☐ Niet beschikbaar ☐ Niet beschikbaar ☐ Niet beschikbaar ☐ Enigszins verschillend	☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar ☐ Synchroniseert cursor ☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar ☐ Beschikbaar ☐ Enigszins verschillend
Functie Regel verbergen	Invoegen/verwijderen via softkey of, indien aanwezig, via ASCII-toetsenbord	Invoegen/verwijderen via ASCII-toetsenbord
Gereedschap uit tabel selecteren	Selectie gebeurt via split-screen-menu	Selectie gebeurt in een apart venster
Cursors in tabellen	Nadat waarde is bewerkt, positioneren horizontale pijltoetsen binnen de kolom	Nadat waarde is bewerkt, positioneren horizontale pijltoetsen op volgende/vorige kolom
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

Functie	TNC 620	iTNC 530
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
Nulpunttabel: ■ Sorteerfunctie volgens waarden binnen één as ■ Tabel terugzetten ■ Verbergen van niet-beschikbare assen ■ Omschakeling van het aanzicht lijst/invoerscherm ■ Afzonderlijke regel invoegen ■ Actuele positiewaarden in afzonderlijke as via toets in nulpunttabel overnemen ■ Actuele positiewaarden in alle actieve assen via toets in nulpunttabel overnemen ■ Laatste met TS gemeten posities via toets overnemen ■ Invoer commentaar in kolom DOC	■ Beschikbaar ■ Beschikbaar ■ Niet beschikbaar ■ Omschakeling via toets Split Screen ■ Overal toegestaan, hernummering na opvragen mogelijk. Lege regel wordt ingevoegd, opvullen met 0 handmatig uitvoeren ■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar ■ Via functie "Actueel veld bewerken" en online-toetsenbord	■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar ■ Beschikbaar ■ Omschakeling via toggle-softkey ■ Alleen aan tabeleinde toegestaan. Regel met waarde 0 in alle kolommen wordt ingevoegd ■ Beschikbaar ■ Beschikbaar ■ Beschikbaar ■ Via ASCII-toetsenbord
Vrije contourprogrammering FK: ■ Programmering van parallelle assen ■ Automatisch corrigeren van gegevens met verwijzing	■ Neutraal met X/Y-coördinaten, omschakeling met FUNCTION PARAXMODE ■ Gegevens met verwijzing in contour-subprogramma's worden niet automatisch gecorrigeerd	■ Machine-afhankelijk met beschikbare parallelle assen ■ Alle gegevens met verwijzing worden automatisch gecorrigeerd



Functie	TNC 620	iTNC 530
Handling bij foutmeldingen: ■ Hulp bij foutmeldingen ■ Hulp bij foutmeldingen terwijl een regel wordt bewerkt ■ Verandering van werkstand als menu Help actief is ■ Achtergrondwerkstand selecteren als menu Help actief is ■ Identieke foutmeldingen ■ Foutmeldingen bevestigen ■ Toegang tot protocolfuncties ■ Opslaan van servicebestanden	■ Oproep via toets ERR ■ Oorzaak en oplossing kunnen vanuit het gedeelte waarin de cursor zich bevindt, niet worden weergegeven ■ Menu Help wordt bij verandering van werkstand gesloten ■ Menu Help wordt bij omschakelen met F12 gesloten ■ Worden in een lijst opgenomen ■ Elke foutmelding (ook wanneer deze herhaaldelijk wordt weergegeven) moet worden bevestigd, functie Alles wissen beschikbaar ■ Logboek en krachtige filterfuncties (fouten, toetsindrukken) beschikbaar ■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt er geen servicebestand gemaakt	■ Oproep via toets HELP ■ Apart venster toont oorzaak en oplossing ■ Verandering van werkstand is niet toegestaan (toets zonder functie) ■ Menu Help blijft bij omschakelen met F12 geopend ■ Worden slechts eenmaal weergegeven ■ Foutmelding slechts eenmaal bevestigen ■ Volledig logboek beschikbaar zonder filterfuncties ■ Beschikbaar. Bij vastlopen van het systeem wordt automatisch een servicebestand gemaakt
Zoekfunctie: ■ Lijst van laatst gezochte woorden ■ Elementen van de actieve regel weergeven ■ Lijst met alle beschikbare NC-regels weergeven	■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar	■ Beschikbaar ■ Beschikbaar ■ Beschikbaar
Zoekfunctie vanuit het gedeelte waarin de cursor zich bevindt, starten met pijltoetsen omhoog/omlaag	Werkt tot maximaal 9999 regels, via config-datum instelbaar	Geen beperking met betrekking tot programmalengte
Grafische programmeerweergave: ■ Rasternetweergave op schaal ■ Bewerken van contour-subprogramma's in SLII-cycli met AUTO DRAW ON ■ Verschuiven van het zoomvenster	■ Beschikbaar ■ Bij foutmeldingen staat de cursor in het hoofdprogramma op de regel CYCL CALL ■ Repeat-functie niet beschikbaar	■ Niet beschikbaar ■ Bij foutmeldingen staat de cursor op de regel die de fout veroorzaakt in het contour-subprogramma ■ Repeat-functie beschikbaar
Programmeren van nevenassen: ■ Syntaxis FUNCTION PARAXCOMP: gedrag van weergave en verplaatsingen definiëren ■ Syntaxis FUNCTION PARAXMODE: toewijzing van te verplaatsen parallel assen definiëren	■ Beschikbaar ■ Beschikbaar	■ Niet beschikbaar ■ Niet beschikbaar

Functie	TNC 620	iTNC 530
Programmeren van fabrikantencycli ■ Toegang tot tabelgegevens ■ Toegang tot machineparameters ■ Maken van interactieve cycli met CYCLE QUERY, bijv. tastcycli bij handbediening	■ Via SQL-commando's ■ Via CFGREAD-functie ■ Beschikbaar	■ Via FN17-/FN18- of TABREAD-TABWRITE-functies ■ Via FN18-functies ■ Niet beschikbaar

Vergelijking: verschillen bij programmatest, functionaliteit

Functie	TNC 620	iTNC 530
Weergave van deltawaarden DR en DL uit TOOL CALL -regel	Hiermee wordt geen rekening gehouden	Hiermee wordt rekening gehouden
Test tot aan regel N	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
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

Vergelijking: verschillen bij programmatest, bediening

Functie	TNC 620	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
Tekenset bij beeldschermindeling PROGRAMMA	Kleine tekenset	Middelgrote tekenset
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



Vergelijking: verschillen handbediening, functionaliteit

Functie	TNC 620	iTNC 530
Handmatige tastcycli in het gezwenkte bewerkingsvlak (3D ROT: actief)	Handmatige tastcycli kunnen in het gezwenkte bewerkingsvlak alleen gebruikt worden, wanneer 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening en Automatisch bedrijf op "Actief" wordt ingesteld.	Handmatige tastcycli kunnen in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt worden, wanneer 3D-ROT voor de werkstanden Handbediening op "Actief" wordt ingesteld.
Functie Stapmaat	Een stapmaat kan afzonderlijk voor lineaire assen en rotatie-assen worden gedefinieerd.	Een stapmaat geldt voor lineaire assen en rotatie-assen samen.
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_OFFSET t/m W_OFFSET 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 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 L-regel 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).



Functie	TNC 620	iTNC 530
Handling preset-tabel: ■ bewerken van de preset-tabel in werkstand Programmeren ■ Preset-tabel afhankelijk van het verplaatsingsbereik ■ Invoer commentaar in kolom DOC	■ Mogelijk ■ Niet beschikbaar ■ Via online-toetsenbord of, indien aanwezig, via ASCII-toetsenbord	■ Niet mogelijk ■ Beschikbaar ■ Via ASCII-toetsenbord
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 620	iTNC 530
Tekenset bij beeldschermindeling POSITIE	Kleine digitale uitlezing	Grote digitale uitlezing
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
Preset-tabel verlaten	Alleen via softkeys BACK/EINDE	Altijd via hardkey END
Herhaaldelijk bewerken van de gereedschapstabel TOOL.T, resp. van de plaatstabel tool_p.tch	Softkeybalk die bij laatste keer verlaten is geselecteerd is actief	Vast gedefinieerde softkeybalk (softkeybalk 1) wordt weergegeven



Vergelijking: verschillen bij afwerken, bediening

Functie	TNC 620	iTNC 530
Rangschikking van de softkeybalken en softkeys op de balken	Rangschikking van de softkeybalken en de softkeys verschilt afhankelijk van de actieve beeldschermindeling.	
Programma wijzigen nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand Regel voor regel is onderbroken	Programma moet bovendien door softkey INTERNE STOP worden afgebroken	Wijziging direct na omschakeling naar werkstand Programmeren mogelijk
Verandering van werkstand nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand Regel voor regel is onderbroken	Programma moet bovendien door softkey INTERNE STOP worden afgebroken	Verandering van werkstand toegestaan
Verandering van werkstand nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand Regel voor regel is onderbroken en bij TNC 620 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
Regelsprong: ■ Instelling na terugzetten van de machinestatus ■ Beëindigen van de positionering bij opnieuw activeren ■ Omschakelen van de beeldschermindeling bij opnieuw activeren	■ Menu voor opnieuw benaderen moet via softkey POSITIE BENADEREN worden geselecteerd ■ Positioneerstand moet na het bereiken van de positie via softkey POSITIE BENADEREN worden beëindigd ■ Alleen mogelijk als positie voor opnieuw activeren reeds is benaderd	■ Menu voor opnieuw benaderen wordt automatisch geselecteerd ■ Positioneerstand wordt na het bereiken van de positie automatisch beëindigd ■ 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
De inhoud van Q-parameters wijzigt nadat de bewerking door omschakeling naar werkstand Regel voor regel is onderbroken	Programma moet bovendien door softkey INTERNE STOP worden afgebroken	Wijziging direct mogelijk
Handmatig verplaatsen tijdens een programma-onderbreking bij actieve M118	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar

Vergelijking: verschillen bij afwerken, verplaatsingen



Let op, verplaatsingen controleren!

NC-programma's die op oudere TNC-besturingen zijn gemaakt, kunnen op een TNC 620 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 620	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 3DROT-menu van de handbediening	Werkt in het machinevaste coördinatensysteem
M118 in combinatie met M128	Functie niet beschikbaar	Functie beschikbaar
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
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



Functie	TNC 620	iTNC 530
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
Asparallelle positioneerregels	Radiuscorrectie werkt zoals bij L -regels	Er wordt vanuit de actuele positie van de vorige regel naar de geprogrammeerde coördinatenwaarde verplaatst. Indien de volgende regel een lineaire regel is, wordt deze zoals een opschakelregel voor een radiuscorrectie behandeld, zodat de baan vanaf de tweede volgende lineaire regel parallel aan de contour is
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
Programmeren van cirkels met poolcoördinaten	De incrementele rotatiehoek IPA en de rotatierichting DR moeten hetzelfde voortekens 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

Functie	TNC 620	iTNC 530
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
Voortekencontrole van de diepteparameter bij bewerkingscycli	Moet worden gedeactiveerd wanneer met cyclus 209 wordt gewerkt	Geen beperking
Gereedschapswissel bij actieve gereedschapsradiuscorrectie	Programma afbreken met foutmelding	Gereedschapsradiuscorrectie wordt opgeheven, gereedschapswissel wordt uitgevoerd
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
SLII-cycli 20 t/m 24: ■ Aantal definieerbare contourelementen ■ Bewerkingsvlak vastleggen ■ Positie aan het einde van een SL-cycli ■ Instelling bij eilanden die niet in kamers zijn opgenomen ■ Hoeveelheidsbewerkingen bij SL-cycli met complexe contourformules ■ Radiuscorrectie actief bij CYCL CALL ■ Asparallelle verplaatsingsregels in het contour-subprogramma ■ Additionele functies M in het contour-subprogramma ■ M110 (aanzetreductie binnenhoek)	■ Maximaal 16384 regels in maximaal 12 deelcontouren ■ Gereedschapsas in TOOL CALL-regel bepaalt het bewerkingsvlak ■ Eindpositie = veilige hoogte boven de laatste, vóór de cyclusoproep gedefinieerde positie ■ Kunnen met complexe contourformule niet worden gedefinieerd ■ Echte hoeveelheidsbewerkingen uitvoerbaar ■ Foutmelding wordt weergegeven ■ Foutmelding wordt weergegeven ■ Foutmelding wordt weergegeven ■ Functie werkt niet binnen de SL-cycli	■ Maximaal 8192 contourelementen in maximaal 12 deelcontouren, geen beperking voor wat betreft deelcontour ■ Assen van de eerste verplaatsingsregel in de eerste deelcontour bepalen het bewerkingsvlak ■ Configureerbaar via MP7420 of de eindpositie boven de laatste geprogrammeerde positie of alleen naar een veilige hoogte wordt verplaatst ■ Kunnen met complexe contourformule beperkt worden gedefinieerd ■ Echte hoeveelheidsbewerkingen slechts beperkt uitvoerbaar ■ Radiuscorrectie wordt opgeheven, programma wordt uitgevoerd ■ Programma wordt uitgevoerd ■ M-functies worden genegeerd ■ Functie werkt ook binnen de SL-cycli
SLII cyclus aaneengesloten contour 25: APPR/DEP -regels bij contourdefinitie	Niet toegestaan, betere bewerking van gesloten contouren mogelijk	APPR/DEP -regels als contourelement toegestaan



Functie	TNC 620	iTNC 530
Cilindermantelbewerking algemeen: ■ Contourbeschrijving ■ Verspringingsdefinitie op de cilindermantel ■ Verspringingsdefinitie via basisrotatie ■ Programmeren van cirkels met C/CC ■ APPR-/DEP-regels bij contourdefinitie	■ Neutraal met X/Y-coördinaten ■ Neutraal via nulpuntverschuiving in X/Y ■ Functie beschikbaar ■ Functie beschikbaar ■ Functie niet beschikbaar	■ Machine-afhankelijk met fysiek aanwezige rotatie-assen ■ Machine-afhankelijke nulpuntverschuiving in rotatie-assen ■ Functie niet beschikbaar ■ Functie niet beschikbaar ■ Functie beschikbaar
Cilindermantelbewerking met cyclus 28: ■ Volledig ruimen van de sleuf ■ Tolerantie definieerbaar	■ Functie beschikbaar ■ Functie beschikbaar	■ Functie niet 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
■ Ruimstrategie cyclus 251	De zijdelingse verplaatsing bij de ruimbewegingen wordt afhankelijk van de verhouding "langste zijde/kortste zijde" berekend. Bij lange kamers ontstaat hierdoor een langere runtime.	De zijdelingse snede-opdeling wordt met de maximale overlappingsfactor berekend.
PLANE-functie: ■ TABLE ROT/COORD ROT niet gedefinieerd ■ Machine is op ashoek geconfigureerd ■ Programmering van een incrementele ruimtelijke hoek volgens PLANE AXIAL ■ Programmering van een incrementele ashoek volgens PLANE SPATIAL, wanneer machine op ruimtelijke hoek is geconfigureerd	■ Geconfigureerde instelling wordt gebruikt ■ Alle PLANE-functies kunnen worden gebruikt ■ Foutmelding wordt weergegeven ■ Foutmelding wordt weergegeven	■ COORD ROT wordt gebruikt ■ Alleen PLANE AXIAL wordt uitgevoerd ■ Incrementele ruimtelijke hoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd ■ Incrementele ashoek wordt als absolute waarde geïnterpreteerd

Functie	TNC 620	iTNC 530
Speciale functies voor cyclusprogrammering: ■ FN17 ■ FN18	■ Functie beschikbaar, verschillen in details ■ Functie beschikbaar, verschillen in details	■ Functie beschikbaar, verschillen in details ■ Functie beschikbaar, verschillen in details
Verrekening van de gereedschapslengte in de digitale uitlezing	In de digitale uitlezing worden DL uit T00L CALL , gereedschapslengte L en DL uit de gereedschapstabel verrekend.	In de digitale uitlezing worden gereedschapslengte L en DL uit de gereedschapstabel verrekend



Vergelijking: verschillen in MDI-bedrijf

Functie	TNC 620	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 620	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

Symbole

- 3D-correctie
 - Peripheral Milling ... 341
- 3D-tastsystemen
 - kalibreren
 - schakelend ... 370
- 3D-weergave ... 400

A

- Aanzet ... 356
 - bij rotatie-assen, M116 ... 334
 - wijzigen ... 357
- Aanzet in millimeter/spilomwenteling M136 ... 291
- Aanzetfactor voor insteekbewegingen M103 ... 290
- Actuele positie overnemen ... 87
- Additionele assen ... 79
- Additionele functies
 - invoeren ... 282
 - voor controle van programma-afloop ... 283
 - voor coördinaatgegevens ... 284
 - voor de baaninstelling ... 287
 - voor rotatie-assen ... 334
 - voor spil en koelmiddel ... 283
- Afkanting ... 179
- ASCII-bestanden ... 304
- Automatische
 - gereedschapsmeting ... 150
- Automatische programmastart ... 419

B

- Baanbewegingen
 - Poolcoördinaten
 - Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 192
 - Cirkelbaan om pool CC ... 192
 - Overzicht ... 190
 - Rechte ... 191
 - Rechthoekige coördinaten
 - Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 185
 - Cirkelbaan met vastgelegde radius ... 183
 - Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC ... 182
 - Overzicht ... 177
 - Rechte ... 178

B

- Baanfuncties
 - Basisprincipes ... 170
 - Cirkels en cirkelbogen ... 172
 - Voorpositioneren ... 172
- Basisprincipes ... 78
- Basisrotatie
 - in de werkstand Handbediening vastleggen ... 375
- Baudrate instellen ... 428, 429
- Bedieningspaneel ... 59
- Bedrijfstijden ... 442
- Beeldscherm ... 57
- Beeldschermindeling ... 58
- Berekening tussen haakjes ... 253
- Bestand
 - maken ... 102
- Bestand GS-gebruik ... 163
- Bestandsbeheer ... 97
 - Bestand
 - maken ... 102
 - Bestand beveiligen ... 111
 - Bestand hernoemen ... 110
 - Bestand kopiëren ... 103
 - Bestand selecteren ... 100
 - Bestand wissen ... 107
 - Bestanden markeren ... 109
 - Bestanden overschrijven ... 104
 - Bestandsnaam ... 95
 - Bestandstype ... 94
 - Externe bestandstypen ... 96
 - Directory's ... 97
 - kopiëren ... 106
 - maken ... 102
 - Externe data-overdracht ... 117
 - Functie-overzicht ... 98
 - oproepen ... 99
 - Tabellen kopiëren ... 105
- Bestandsstatus ... 99
- Bewaking van het werkbereik ... 405, 409
- Bewaking van tastsysteem ... 296
- Bewerking onderbreken ... 412
- Bewerkingstijd bepalen ... 404
- Bewerkingsvlak zwenken
 - handmatig ... 383
- BMP-bestand openen ... 116
- Bovenaanzicht ... 398
- Bufferbatterij vervangen ... 460

C

- Calculator ... 126
- Cilinder ... 277
- Cirkelbaan ... 182, 183, 185, 192
- Cirkelmiddelpunt ... 181
- Commentaar invoegen ... 123
- Contextgevoelige helpfunctie ... 135
- Contour benaderen ... 173
- Contour opnieuw benaderen ... 418
- Contour verlaten ... 173

D

- Data-interface
 - instellen ... 428
 - Pinbezettingen ... 452
- Data-overdrachtsoftware ... 431
- Data-overdrachtssnelheid ... 428, 429
- Dialog ... 86
- Directory ... 97, 102
 - kopiëren ... 106
 - maken ... 102
 - wissen ... 108

E

- Ellips ... 275
- Ethernet-interface
 - Aansluitingsmogelijkheden ... 433
 - configureren ... 434
 - Inleiding ... 433
 - Netstations aansluiten en loskoppelen ... 119
- Excel-bestand openen ... 113
- Externe data-overdracht
 - iTNC 530 ... 117

F

- FCL ... 426
- FCL-functie ... 9
- FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven ... 239
- Formaatinformatie ... 459
- Foutmeldingen ... 130
 - Hulp bij ... 130

G

- Gebruikerparameters
 - algemene
 - voor 3D-tastsystemen ... 446
 - machinespecifieke ... 444
- Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken ... 382
- Gegevensbeveiliging ... 96, 122
- Geïndexeerd gereedschap ... 153
- Geneigd frezen in het gezwenkte vlak ... 333
- Gereedschapscorrectie
 - Lengte ... 165
 - Radius ... 166
- Gereedschapsgebruiktest ... 163
- Gereedschapsgegevens
 - Deltawaarden ... 147
 - in de tabel invoeren ... 148
 - in het programma invoeren ... 147
 - indexeren ... 153
 - oproepen ... 158
- Gereedschapslengte ... 146
- Gereedschapsmeting ... 150
- Gereedschapsnaam ... 146
- Gereedschapsnummer ... 146
- Gereedschapsradius ... 146
- Gereedschapstabel
 - bewerken, verlaten ... 151
 - Bewerkingsfuncties ... 152
 - Invoermogelijkheden ... 148
- Gereedschapsverplaatsingen programmeren ... 86
- Gereedschapswissel ... 160
- GIF-bestand openen ... 116
- Grafische bestanden openen ... 116
- Grafische simulatie ... 403
 - Gereedschap weergeven ... 403
- Grafische weergaven
 - Aanzichten ... 398
 - bij het programmeren ... 128
 - Vergroting van een detail ... 129
 - Detailvergroting ... 402

H

- Handwielpositioneringen laten doorwerken M118 ... 294
- Harde schijf ... 94
- Helix-interpolatie ... 193
- Helpbestanden downloaden ... 140
- Helpsysteem ... 135
- Herhaling van een programmadeel ... 200
- Hoeken afronden ... 180
- Hoekfuncties ... 220
- Hoofdassen ... 79
- HTML-bestanden weergeven ... 113
- Hulp bij foutmeldingen ... 130

I

- IJlgang ... 144
- INI-bestand openen ... 115
- Inschakelen ... 350
- Internetbestanden weergeven ... 113
- iTNC 530 ... 56

J

- JPG-bestand openen ... 116

K

- Klaartekstdialoog ... 86
- Kogel ... 279
- Kopiëren van programmadelen ... 91

L

- Lokale Q-parameters definiëren ... 216
- Look ahead ... 292

M

- M91, M92 ... 284
- Maateenheid selecteren ... 84
- Machine-assen verplaatsen ... 353
 - met externe richtingstoetsen ... 353
 - met het elektronische handwiel ... 355
 - stapsgewijs ... 354
- Machineparameters voor 3D-tastsystemen ... 446
- M-functies
 - Zie Additionele functies
- MOD-functie
 - Overzicht ... 425
 - selecteren ... 424
 - verlaten ... 424

N

- NC-foutmeldingen ... 130
- Nestingen ... 203
- Netwerkaansluiting ... 119
- Netwerkinstellingen ... 434
- Nulpunttabel
 - Overnemen van tastresultaten ... 368

O

- Onbewerkt werkstuk definiëren ... 84
- Ontwikkelingsversie ... 9
- Open contourhoeken M98 ... 289
- Optienummer ... 426

P

- Pad ... 97
- Pallettabel
 - afwerken ... 347
 - Overnemen van coördinaten ... 345
 - selecteren en verlaten ... 346
 - Toepassing ... 344
- Parameterprogrammering: zie Q-parameterprogrammering
- PDF-viewer ... 112
- Pinbezetting data-interfaces ... 452
- Plaatstabel ... 155
- PLANE-functie ... 311
 - Automatisch naar binnen zwenken ... 328
 - Definitie Euler-hoeken ... 319
 - Definitie ruimtehoek ... 315
 - Definitie van ashoek ... 326
 - Definitie van punten ... 323
 - Geneigd frezen ... 333
 - Incrementele definitie ... 325
 - Positioneergedrag ... 328
 - Projectiehoekdefinitie ... 317
 - Selectie van mogelijke oplossingen ... 331
 - Terugzetten ... 314
 - Vectordefinitie ... 321
- PNG-bestand openen ... 116
- Poolcoördinaten
 - Basisprincipes ... 80
 - Programmeren ... 190

P

- Positioneren
 - bei gezwenkt
 - bewerkingsvlak ... 286, 340
 - met handinvoer ... 390
- Preset-tabel ... 360
 - Overnemen van
 - tastresultaten ... 369
- Productfamilies ... 217
- Programma
 - bewerken ... 88
 - nieuw openen ... 84
 - opbouw ... 83
 - structureren ... 125
- Programma-afloop
 - onderbreken ... 412
 - Overzicht ... 410
 - Regels overslaan ... 420
 - Regelsprong ... 416
 - uitvoeren ... 411
 - voortzetten na een
 - onderbreking ... 414
- Programmabeheer: zie Bestandsbeheer
- Programmadelen kopiëren ... 91
- Programma-instellingen ... 301
- Programmanaam: zie Bestandsbeheer, bestandsnaam
- Programma-oproep
 - Willekeurig programma als
 - subprogramma ... 201
- Programmatest
 - Overzicht ... 406
 - Snelheid instellen ... 397
 - uitvoeren ... 409

Q

- Q-parameterprogrammering ... 214, 257
 - Additionele functies ... 224
 - Hoekfuncties ... 220
 - Indien/dan-beslissingen ... 222
 - Programmeerinstructies ... 215, 259, 260, 261, 263, 265, 266
 - Wiskundige basisfuncties ... 218
- Q-parameters
 - controleren ... 223
 - Lokale parameters QL ... 214
 - Remanente parameters QR ... 214
 - vooraf ingestelde ... 269
 - Waarden aan de PLC
 - doorgeven ... 239

R

- Radiuscorrectie ... 166
 - Buitenhoeken,
 - binnenhoeken ... 168
 - Invoer ... 167
- Rechte ... 178, 191
- Referentiepunt handmatig vastleggen
 - Cirkelmiddelpunt als
 - referentiepunt ... 378
 - Hoek als referentiepunt ... 377
 - in een willekeurige as ... 376
- Referentiepunt selecteren ... 82
- Referentiepunt vastleggen ... 358
 - zonder 3D-tastsysteem ... 358
- Referentiepunten beheren ... 360
- Referentiepunten passeren ... 350
- Referentiesysteem ... 79
- Regel
 - invoegen, wijzigen ... 89
 - wissen ... 89
- Regelsprong ... 416
 - na stroomuitval ... 416
- Remanente Q-parameters
 - definiëren ... 216
- Rotatie-as
 - in optimale baan verplaatsen:
 - M126 ... 335
 - Weergave reduceren M94 ... 336

S

- Scheve ligging van een werkstuk
 - compenseren
 - door meting van twee punten op
 - een rechte ... 374
- Schroeflijn ... 193
- Sleutelgetallen ... 427
- Softwarenummer ... 426
- SPEC FCT ... 300
- Speciale functies ... 300
- Spiltoerental invoeren ... 158
- Spiltoerental wijzigen ... 357
- SQL-opdrachten ... 242
- Statusweergave ... 63
 - additionele ... 65
 - algemene ... 63
- Stringparameters ... 257
- Structureren van programma's ... 125
- Subprogramma ... 199

T

- Tastcycli
 - Raadpleeg gebruikershandboek
 - Tastcycli
 - Werkstand Handbediening ... 366
- Tastwaarden in nulpunttabel
 - vastleggen ... 368
- Tastwaarden naar preset-tabel
 - schrijven ... 369
- Teach-in ... 87, 178
- Technische gegevens ... 454
- Tekstbestand
 - openen en verlaten ... 304
 - Tekstdelen zoeken ... 307
 - Wisfuncties ... 305
- Tekstbestanden openen ... 115
- Tekstvariabelen ... 257
- Terugtrekken van de contour ... 295
- TNCguide ... 135
- TNCremo ... 431
- TNCremoNT ... 431
- Toebehoren ... 74
- Toegang tot tabel ... 242
- Trigonometrie ... 220
- TXT-bestand openen ... 115

U

- Uitschakelen ... 352
- USB-apparaten aansluiten/
 - verwijderen ... 120

V

- Versienummers ... 427
- Vervangen van teksten ... 93
- Vlaknormaalvector ... 321
- Volledige cirkel ... 182

W

- Weergave in 3 vlakken ... 399
- Werkstanden ... 60
- Werkstukken meten ... 379
- Werkstukposities
 - absolute ... 81
 - incrementele ... 81
- Window-Manager ... 72

Z

- Zip-archieven ... 114
- Zoekfunctie ... 92
- Zwenkassen ... 337
- Zwenken van het
 - bewerkingsvlak ... 311, 383



Functie-overzicht DIN/ISO TNC 620

M-functies	
M00	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT
M01	Optionele programma-STOP
M02	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1
M03	Spil AAN met de klok mee
M04	Spil AAN tegen de klok in
M05	Spil STOP
M06	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP
M08	Koelmiddel AAN
M09	Koelmiddel UIT
M13	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN
M30	Dezelfde functie als M02
M89	Vrije additionele functie of Cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)
M99	Regelgewijze cyclusoproep
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°
M97	Contourtrapjes bewerken
M98	Open contouren volledig bewerken
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)
M111	M109/M110 terugzetten
M116	Aanzet bij hoekassen in mm/min
M117	M116 terugzetten
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen
M127	M126 terugzetten
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)
M129	M128 terugzetten

M-functies	
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	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten
M149	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 (tangenteel) benaderen van een contour met radius R
G27*	Voorzichtig (tangenteel) 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



G-functies

Definitie van onbewerkt werkstuk voor grafische weergave

G30	(G17/G18/G19) minimale punt
G31	(G90/G91) maximale punt

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

G240	Centreren
G200	Boren
G201	Ruimen
G202	Uitdraaien
G203	Universeelboren
G204	In vrijloop verplaatsen
G205	Universeel-diepboren
G206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie
G207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie
G208	Boorfreen
G209	Schroefdraad tappen met spaanbreken
G241	Eenlippig diepboren

Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

G262	Schroefdraad frezen
G263	Schroefdraad frezen met verzinken
G264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren
G265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken
G267	Buitenschroefdraad frezen

Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

G251	Kamer compleet
G252	Rondkamer compleet
G253	Sleuf compleet
G254	Ronde sleuf compleet
G256	Rechthoekige tap
G257	Ronde tap

Cycli voor het maken van puntenpatronen

G220	Puntenpatroon op cirkel
G221	Puntenpatroon op lijnen

SL-cycli groep 2

G37	Contour, definitie van de deelcontour-subprogrammanummers
G120	Contourgegevens vastleggen (geldig voor G121 t/m G124)
G121	Vorboren
G122	Parallel aan de contour ruimen (voorbewerken)
G123	Nabewerken van de diepte
G124	Nabewerken van de zijanten
G125	Aaneengesloten contour (open contour bewerken)
G127	Cilindermantel
G128	Sleuffreen van cilindermantels

G-functies

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	Vlakfreen

*) Regelgevijs 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 rotatie-as compenseren
G404	Basisrotatie instellen
G405	Scheve ligging compenseren via C-as

Tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt

G408	Referentiepunt midden sleuf
G409	Referentiepunt midden dam
G410	Referentiepunt rechthoek binnen
G411	Referentiepunt rechthoek buiten
G412	Referentiepunt cirkel binnen
G413	Referentiepunt cirkel buiten
G414	Referentiepunt hoek buiten
G415	Referentiepunt hoek binnen
G416	Referentiepunt midden gatencirkel
G417	Referentiepunt in tastsysteemas
G418	Referentiepunt in midden van 4 boringen
G419	Referentiepunt in te selecteren as

Tastcycli voor het opmeten van werkstukken

G55	Willekeurige coördinaat meten
G420	Willekeurige hoek meten
G421	Boring meten
G422	Ronde tap meten
G423	Kamer meten
G424	Rechthoekige tap meten
G425	Sleuf meten
G426	Breedte dam meten
G427	Willekeurige coördinaat meten
G430	Midden gatencirkel meten
G431	Willekeurig vlak meten

Tastcycli voor het opmeten van gereedschap

G480	TT kalibreren
G481	Gereedschapslengte meten
G482	Gereedschapsradius meten
G483	Gereedschapslengte en -radius meten

G-functies	
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)
Overige G-functies	
G29	Laatste nominale waarde van positie als pool (cirkelmiddelpunt)
G38	Programma-afloop STOP
G51*	Voorlopige keuze van gereedschap (bij centraal gereedschapsgeheugen)
G79*	Cyclusoproep
G98*	Labelnummer instellen
*) Regelgewijs actieve functie	
Adressen	
%	Programmabegin
%	Programma-oproep
#	Nulpuntnummer met G53
A	Rotatiebeweging om X-as
B	Rotatiebeweging om Y-as
C	Rotatiebeweging om Z-as
D	Q-parameterdefinities
DL	Slijtagecorrectie lengte met T
DR	Slijtagecorrectie radius met T
E	Tolerantie met M112 en M124
F	Aanzet
F	Stilstandtijd met G04
F	Maatfactor met G72
F	Factor F-reductie met M103
G	G-functies

Adressen	
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	Regelnummer
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
T	Gereedschapsdefinitie met G99
T	Gereedschapsoproep
T	Volgend gereedschap met G51
U	As parallel aan X-as
V	As parallel aan Y-as
W	As parallel aan Z-as
X	X-as
Y	Y-as
Z	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 Cylusooproep	G121 Q10 ...	
Voorbewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Ruimen Cylusooproep	G122 Q10 ...	
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken diepte Cylusooproep	G123 Q11 ...	
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: Nabewerken zijkant Cylusooproep	G124 Q11 ...	
Einde van het hoofdprogramma, terugspringen	M02	
Contoursubprogramma's	G98 ... G98 L0	
Radiuscorrectie van de contoursubprogramma's		
Contour	Programmeervolgorde van de contourelementen	Radius-correctie
Binnen (kamer)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Buiten (eiland)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Coördinatenomrekeningen

Coördinate-nomrekening	Activeren	Opheffen
Nulpunt-verschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spiegelen	G28 X	G28
Rotatie	G73 H+45	G73 H+0
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 2 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



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

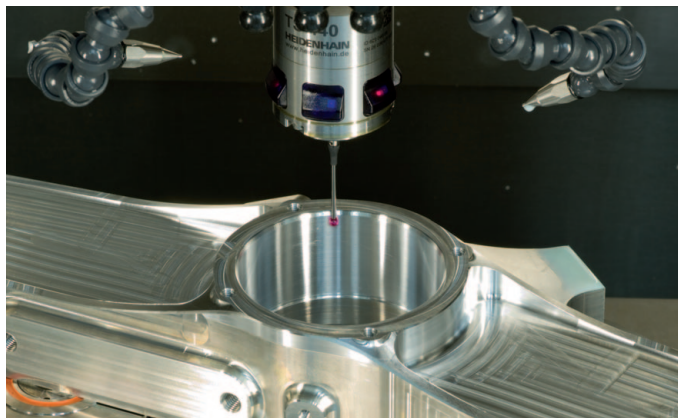
Tastsystemen voor werkstukken

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

