



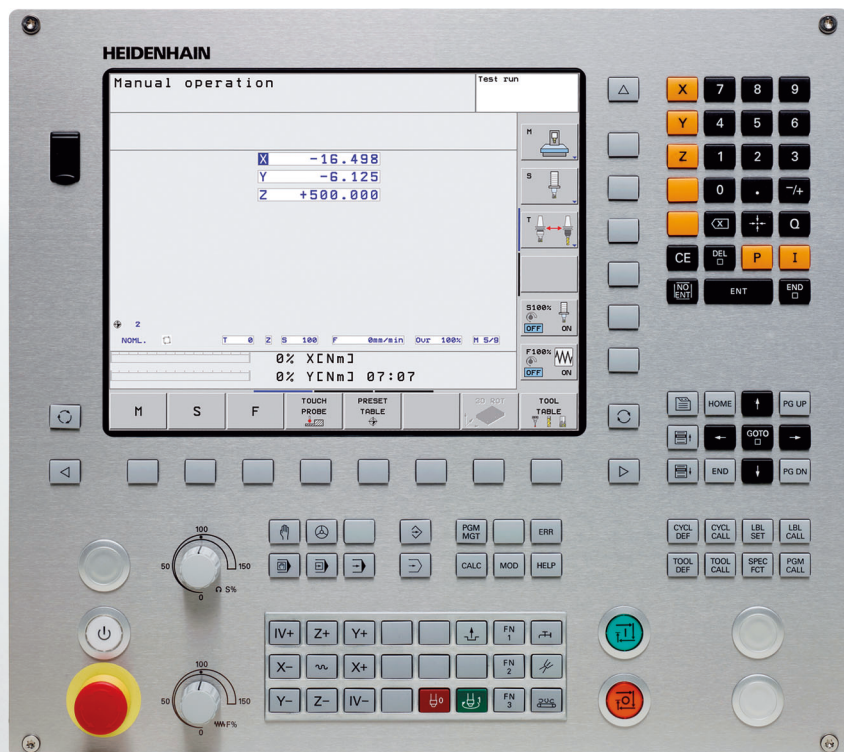
HEIDENHAIN

Gebruikershandboek
HEIDENHAIN-
klaartekst-dialoog

TNC 128

NC-software
771841-01
771844-01

Nederlands (nl)
12/2013



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

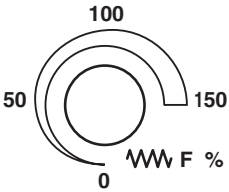
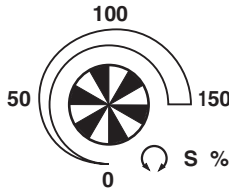
Beheer van programma's/bestanden, TNC-functies

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
	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

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
	Incrementele waarden invoeren
	Q-parameterprogrammingering / 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 128	771841-01
TNC 128 Programmeerplaats	771844-01

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:

- Tastfuncties voor het 3D-tastsysteem

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.

Software-opties

De TNC 128 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:

Touch probe function (optienummer 17)

Tastcycli

- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten

HEIDENHAIN DNC (optienummer #18)

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Extra dialoogtaal (optienummer #41)

Functie voor vrijgave van de dialoogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans, Turks, Roemeens, Litouws.



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 128	1
Inleiding	2
Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer	3
Programmeren: Programmeerondersteuning	4
Programmeren: gereedschappen	5
Programmeren: Gereedschapsbewegingen	6
Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen	7
Programmeren: Q-parameters	8
Programmeren: Additionele functies	9
Programmeren: speciale functies	10
Handbediening en instellen	11
Positioneren met handinvoer	12
Programmatest en programma-afloop	13
MOD-functies	14
Basisprincipes voor cycli	15
Boor- en schroefdraadcycli	16
Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen	17
Cycli: Coördinatenomrekeningen	18
Cycli: Speciale functies	19
Tastcycli	20
Tabellen en overzichten	21

1 Eerste stappen met de TNC 128 35

- 1.1 Overzicht 36
- 1.2 Machine inschakelen 37
 - Stroomonderbreking bevestigen en referentiepunten benaderen 37
- 1.3 Het eerste onderdeel programmeren 38
 - De juiste werkstand selecteren 38
 - De belangrijkste bedieningselementen van de TNC 38
 - Een nieuw programma openen/bestandsbeheer 39
 - Een onbewerkt werkstuk definiëren 40
 - Programma-opbouw 41
 - Een eenvoudige contour programmeren 42
 - Cyclusprogramma maken 45
- 1.4 Het eerste onderdeel grafisch testen 48
 - De juiste werkstand selecteren 48
 - Gereedschapstabel voor de programmatest selecteren 48
 - Het te testen programma selecteren 49
 - De beeldschermindeling en het aanzicht selecteren 49
 - De programmatest starten 50
- 1.5 Gereedschappen instellen 51
 - De juiste werkstand selecteren 51
 - Gereedschap voorbereiden en opmeten 51
 - De gereedschapstabel TOOL.T 51
- 1.6 Werkstuk instellen 52
 - De juiste werkstand selecteren 52
 - Werkstuk opspannen 52
 - Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 53
- 1.7 Het eerste programma uitvoeren 54
 - De juiste werkstand selecteren 54
 - het uit te voeren programma selecteren 54
 - Programma starten 54



2 Inleiding 55

- 2.1 De TNC 128 56
 - Programmering: HEIDENHAIN-klaartekstdialoog 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 64
- 2.5 Window-Manager 71
 - Taakbalk 72
- 2.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 73
 - 3D-tastsystemen 73
 - Elektronische handwielen HR 73

3 Programmeren: basisprincipes, bestandsbeheer 75

3.1 Basisprincipes	76
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken	76
Referentiesysteem	76
Referentiesysteem bij freesmachines	77
Aanduiding van de assen op freesmachines	77
Absolute en incrementele werkstukposities	78
Referentiepunt selecteren	79
3.2 Programma's openen en invoeren	80
Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst-formaat	80
Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM	80
Nieuw bewerkingsprogramma openen	81
Gereedschapsverplaatsingen in klaartekstdialoog programmeren	83
Actuele posities overnemen	85
Programma bewerken	86
De zoekfunctie van de TNC	90
3.3 Bestandsbeheer: Basisprincipes	92
Bestanden	92
Extern gemaakte bestanden op de TNC weergeven	94
Gegevensbeveiliging	94
3.4 Werken met bestandsbeheer	95
Directory's	95
Paden	95
Overzicht: functies van het bestandsbeheer	96
Bestandsbeheer oproepen	97
Stations, directory's en bestanden selecteren	98
Nieuwe directory maken	100
Nieuw bestand maken	100
Afzonderlijk bestand kopiëren	101
Bestand naar een andere directory kopiëren	102
Tabel kopiëren	103
Directory kopiëren	104
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren	105
Bestand wissen	105
Directory wissen	106
Bestanden markeren	107
Bestand hernoemen	108
Bestanden sorteren	108
Additionele functies	109
Extra tools voor het beheer van externe bestandstypen	110
Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager	115
De TNC op het netwerk	117
USB-apparaten op de TNC	118



4 Programmeren: Programmeerondersteuning 121

- 4.1 Beeldschermtoetsenbord 122
 - Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren 122
- 4.2 Commentaar invoegen 123
 - Toepassing 123
 - Commentaar invoegen 123
 - Functies bij het bewerken van het commentaar 123
- 4.3 Programma's structureren 124
 - Definitie, toepassingsmogelijkheid 124
 - Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster 124
 - Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen 124
 - Regels in structureringsvenster kiezen 124
- 4.4 De calculator 125
 - Bediening 125
- 4.5 Grafische programmeerweergave 127
 - Wel/geen grafische programmeerweergave 127
 - Een bestaand programma grafisch laten weergeven 127
 - Regelnummers weergeven/verbergen 128
 - Grafische weergave wissen 128
 - Rasterlijnen weergeven 128
 - Vergroting/verkleining van een detail 128
- 4.6 Foutmeldingen 129
 - Fouten tonen 129
 - Foutvenster openen 129
 - Foutvenster sluiten 129
 - Uitgebreide foutmeldingen 130
 - Softkey INTERNE INFO 130
 - Fout wissen 131
 - Foutenprotocol 131
 - Toetsenprotocol 132
 - Aanwijzingsteksten 133
 - Servicebestanden opslaan 133
 - Helpsysteem TNCguide oproepen 133
- 4.7 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide 134
 - Toepassing 134
 - Werken met de TNCguide 135
 - Actuele helpbestanden downloaden 139



5 Programmeren: gereedschappen 141

- 5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 142
 - Aanzet F 142
 - Spiltoerental S 143
- 5.2 Gereedschapsgegevens 144
 - Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 144
 - Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 144
 - Gereedschapslengte L 144
 - Gereedschapsradius R 144
 - Deltawaarden voor lengten en radiussen 145
 - Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 145
 - Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 146
 - Gereedschapsgegevens oproepen 153
 - Gereedschapswissel 155
- 5.3 Gereedschapscorrectie 158
 - Inleiding 158
 - Gereedschapslengtecorrectie 158
 - Gereedschapsradiuscorrectie bij asparallelle positioneerregels 159



6 Programmeren: Gereedschapsbewegingen 161

- 6.1 Basisprincipes 162
 - Gereedschapsbewegingen in het programma 162
 - Radiuscorrectie 162
 - Additionele M-functies 162
 - Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 163
 - Programmeren met Q-parameters 163
- 6.2 Gereedschapsbewegingen programmeren 164
 - Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 164

7 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen 167

- 7.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren 168
 - Label 168
- 7.2 Subprogramma's 169
 - Werkwijze 169
 - Programmeeraanwijzingen 169
 - Subprogramma programmeren 169
 - Subprogramma oproepen 169
- 7.3 Herhalingen van programmadelen 170
 - Label LBL 170
 - Werkwijze 170
 - Programmeeraanwijzingen 170
 - Herhaling van programmadeel programmeren 170
 - Herhaling van een programmadeel oproepen 170
- 7.4 Willekeurig programma als subprogramma 171
 - Werkwijze 171
 - Programmeeraanwijzingen 171
 - Willekeurig programma als subprogramma oproepen 172
- 7.5 Nestingen 173
 - Nestingswijzen 173
 - Nesting-diepte 173
 - Subprogramma in het subprogramma 174
 - Herhalingen van programmadelen herhalen 175
 - Subprogramma herhalen 176
- 7.6 Programmeervoorbeelden 177



8 Programmeren: Q-parameters 181

- 8.1 Principe en functie-overzicht 182
 - Programmeerinstructies 183
 - Q-parameterfuncties oproepen 184
- 8.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 185
 - Toepassing 185
- 8.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 186
 - Toepassing 186
 - Overzicht 186
 - Basisberekeningen programmeren 187
- 8.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 188
 - Definities 188
 - Hoekfuncties programmeren 189
- 8.5 Cirkelberekeningen 190
 - Toepassing 190
- 8.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 191
 - Toepassing 191
 - Onvoorwaardelijke sprongen 191
 - Indien/dan-beslissingen programmeren 191
 - Toegepaste afkortingen en begrippen 192
- 8.7 Q-parameters controleren en veranderen 193
 - Werkwijze 193
- 8.8 Additionele functies 195
 - Overzicht 195
 - FN 14: ERROR: Foutmeldingen uitgeven 196
 - FN 16: F-PRINT: teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren 201
 - FN 18: SYS-DATUM READ 205
 - FN 19: PLC: Waarden aan de PLC doorgeven 214
 - FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren 214
 - FN 29: PLC: Waarden aan de PLC doorgeven 216
 - FN 37: EXPORT 216
- 8.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten 217
 - Inleiding 217
 - Een transactie 218
 - SQL-opdrachten programmeren 220
 - Overzicht van de softkeys 220
 - SQL BIND 221
 - SQL SELECT 222
 - SQL FETCH 225
 - SQL UPDATE 226
 - SQL INSERT 226
 - SQL COMMIT 227
 - SQL ROLLBACK 227

8.10	Formule direct invoeren	228
	Formule invoeren	228
	Rekenregels	230
	Invoervoorbeeld	231
8.11	Stringparameters	232
	Functies van de stringverwerking	232
	Stringparameters toewijzen	233
	Stringparameters koppelen	234
	Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	235
	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	236
	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	237
	Stringparameter controleren	238
	Lengte van een stringparameter bepalen	239
	Alfabetische volgorde vergelijken	240
	Machineparameters lezen	241
8.12	Vooraf ingestelde Q-parameters	244
	Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107	244
	Actieve gereedschapsradius: Q108	244
	Gereedschapsas: Q109	245
	Spiltoestand: Q110	245
	Koelmiddeltoevoer: Q111	245
	Overlappingsfactor: Q112	245
	Maatgegevens in het programma: Q113	246
	Gereedschapslengte: Q114	246
	Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop	246
	Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130	246



9 Programmeren: Additionele functies 247

- 9.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 248
 - Basisprincipes 248
- 9.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 249
 - Overzicht 249
- 9.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 250
 - Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 250
 - Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 252
- 9.4 Additionele functies voor de baaninstelling 253
 - Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 253
 - Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 254
 - Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 255
 - Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 256



10 Programmeren: speciale functies 257

- 10.1 Overzicht Speciale functies 258
 - Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT 258
 - Menu Programma-instellingen 259
 - Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen 259
 - Menu Diverse klaartekst-functies definiëren 260
- 10.2 Vrij definieerbare tabellen 261
 - Basisprincipes 261
 - Vrij definieerbare tabellen maken 261
 - Tabelformaat wijzigen 262
 - Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave 264
 - FN 26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen 265
 - FN 27: TABWRITE: vrij definieerbare tabel beschrijven 266
 - FN 28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen 267
- 10.3 Bestandsfuncties 268
 - Toepassing 268
 - Bestandsbewerkingen definiëren 268
- 10.4 Coördinatentransformaties definiëren 269
 - Overzicht 269
 - TRANS DATUM AXIS 269
 - TRANS DATUM TABLE 270
 - TRANS DATUM RESET 270
- 10.5 Tekstbestanden maken 271
 - Toepassing 271
 - Tekstbestand openen en verlaten 271
 - Teksten bewerken 272
 - Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 273
 - Tekstblokken bewerken 274
 - Tekstdelen zoeken 275



11 Handbediening en instellen 277

- 11.1 Inschakelen, uitschakelen 278
 - Inschakelen 278
 - Uitschakelen 279
- 11.2 Verplaatsen van de machine-assen 280
 - Aanwijzing 280
 - As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 280
 - Stapsgewijs positioneren 281
 - Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410 282
- 11.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 283
 - Toepassing 283
 - Waarden invoeren 283
 - Spiltoerental en aanzet wijzigen 284
 - Aanzetbegrenzing activeren 285
- 11.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem 286
 - Aanwijzing 286
 - Voorbereiding 286
 - Referentiepunt vastleggen met astoetsen 287
 - Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 288
- 11.5 3D-tastsysteem gebruiken 293
 - Overzicht 293
 - Functies in tastcycli 294
 - Tastcyclus selecteren 295
 - Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren 296
 - Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen 296
 - Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen 297
- 11.6 3D-tastsysteem kalibreren 298
 - Inleiding 298
 - Kalibreren van de actieve lengte 299
 - Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren 300
 - Kalibratiewaarden weergeven 303
- 11.7 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem 304
 - Overzicht 304
 - Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as 304
 - Cirkelmiddelpunt als referentiepunt 305
 - Middenas als referentiepunt 308
 - Werkstukken meten met 3D-tastsysteem 309
 - Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken 311

12 Positioneren met handinvoer 313

12.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren 314

Positioneren met handinvoer toepassen 314

Programma's uit \$MDI opslaan of wissen 316



13 Programmatest en programma-afloop 317

- 13.1 Grafische weergaven 318
 - Toepassing 318
 - Snelheid van de programmatest instellen 319
 - Overzicht: Aanzichten 320
 - Bovenaanzicht 320
 - Weergave in 3 vlakken 321
 - 3D-weergave 322
 - Detailvergroting 324
 - Grafische simulatie herhalen 325
 - Gereedschap weergeven 325
 - Bewerkingstijd bepalen 326
- 13.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 327
 - Toepassing 327
- 13.3 Functies voor programmaweergave 328
 - Overzicht 328
- 13.4 Programmatest 329
 - Toepassing 329
- 13.5 Programma-afloop 332
 - Toepassing 332
 - Bewerkingsprogramma uitvoeren 333
 - Bewerking onderbreken 334
 - Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 335
 - Programma-afloop voortzetten na een onderbreking 336
 - Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong) 338
 - Opnieuw benaderen van de contour 340
- 13.6 Regels overslaan 341
 - Toepassing 341
 - "/"-teken invoegen 341
 - "/"-teken wissen 341
- 13.7 Optionele programmastop 342
 - Toepassing 342

14 MOD-functies 343

- 14.1 MOD-functie selecteren 344
 - MOD-functies selecteren 344
 - Instellingen wijzigen 344
 - MOD-functies verlaten 344
 - Overzicht MOD-functies 345
- 14.2 Softwarenummers 346
 - Toepassing 346
- 14.3 Sleutelgetal invoeren 347
 - Toepassing 347
- 14.4 Data-interfaces instellen 348
 - Seriële interfaces op de TNC 128 348
 - Toepassing 348
 - RS-232-interface instellen 348
 - BAUDRATE instellen (baudRate) 348
 - Protocol instellen (protocol) 348
 - Gegevensbits instellen (dataBits) 349
 - Pariteit controleren (parity) 349
 - Stopbits instellen (stopBits) 349
 - Handshake instellen (flowControl) 349
 - Instellingen voor de data-overdracht met de pc-software TNCserver 350
 - Werkstand van het externe apparaat selecteren (fileSystem) 350
 - Software voor data-overdracht 351
- 14.5 Ethernet-interface 353
 - Inleiding 353
 - Aansluitingsmogelijkheden 353
 - Besturing op het netwerk aansluiten 354
- 14.6 Digitale uitlezing selecteren 359
 - Toepassing 359
- 14.7 Maateenheid selecteren 360
 - Toepassing 360
- 14.8 Bedrijfstijden tonen 361
 - Toepassing 361



15 Basisprincipes voor cycli 363

- 15.1 Inleiding 364
- 15.2 Beschikbare cyclusgroepen 365
 - Overzicht bewerkingscycli 365
- 15.3 Met bewerkingscycli werken 366
 - Machinespecifieke cycli 366
 - Cyclus definiëren via softkeys 367
 - Cyclus definiëren via functie GOTO 367
 - Cycli oproepen 368
- 15.4 Patroondefinitie PATTERN DEF 370
 - Toepassing 370
 - PATTERN DEF invoeren 371
 - PATTERN DEF gebruiken 371
 - Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren 372
 - Afzonderlijke reeks definiëren 373
 - Afzonderlijk patroon definiëren 374
 - Afzonderlijk kader definiëren 375
 - Volledige cirkel definiëren 376
 - Steekcirkel definiëren 377
- 15.5 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220) 378
 - Cyclusverloop 378
 - Bij het programmeren in acht nemen! 378
 - Cyclusparameters 379
- 15.6 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221) 381
 - Cyclusverloop 381
 - Bij het programmeren in acht nemen! 381
 - Cyclusparameters 382
- 15.7 Puntentabellen 383
 - Toepassing 383
 - Puntentabel invoeren 383
 - Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen 384
 - Puntentabel in het programma selecteren 385
 - Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen 386

16 Boor- en schroefdraadcycli 387

- 16.1 Basisprincipes 388
 - Overzicht 388
- 16.2 CENTREREN (cyclus 240) 389
 - Cyclusverloop 389
 - Bij het programmeren in acht nemen! 389
 - Cyclusparameters 390
- 16.3 BOREN (cyclus 200) 391
 - Cyclusverloop 391
 - Bij het programmeren in acht nemen! 391
 - Cyclusparameters 392
- 16.4 RUIIMEN (cyclus 201) 393
 - Cyclusverloop 393
 - Bij het programmeren in acht nemen! 393
 - Cyclusparameters 394
- 16.5 UITDRAAIEN (cyclus 202) 395
 - Cyclusverloop 395
 - Bij het programmeren in acht nemen! 396
 - Cyclusparameters 397
- 16.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203) 399
 - Cyclusverloop 399
 - Bij het programmeren in acht nemen! 400
 - Cyclusparameters 401
- 16.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204) 403
 - Cyclusverloop 403
 - Bij het programmeren in acht nemen! 404
 - Cyclusparameters 405
- 16.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205) 407
 - Cyclusverloop 407
 - Bij het programmeren in acht nemen! 408
 - Cyclusparameters 409
- 16.9 EENLIPPIG BOREN (cyclus 241) 411
 - Cyclusverloop 411
 - Bij het programmeren in acht nemen! 411
 - Cyclusparameters 412



16.10	Programmeervoorbeelden	414
16.11	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206)	418
	Cyclusverloop	418
	Bij het programmeren in acht nemen!	418
	Cyclusparameters	419
16.12	SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207)	420
	Cyclusverloop	420
	Bij het programmeren in acht nemen!	421
	Cyclusparameters	422
16.13	Programmeervoorbeeld	423



17 Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen 427

- 17.1 Basisprincipes 428
 - Overzicht 428
- 17.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251) 429
 - Cyclusverloop 429
 - Bij het programmeren in acht nemen 430
 - Cyclusparameters 431
- 17.3 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256) 434
 - Cyclusverloop 434
 - Bij het programmeren in acht nemen! 435
 - Cyclusparameters 436
- 17.4 Programmeervoorbeelden 439



18 Cycli: Coördinatenomrekeningen 443

- 18.1 Basisprincipes 444
 - Overzicht 444
 - Werking van de coördinatenomrekeningen 444
- 18.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54) 445
 - Werking 445
 - Cyclusparameters 445
- 18.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7) 446
 - Werking 446
 - Bij het programmeren in acht nemen! 447
 - Cyclusparameters 448
 - Nulpunttabel in het NC-programma selecteren 448
 - Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/bewerken 449
 - Nulpunttabel configureren 450
 - Nulpunttabel verlaten 450
 - Statusweergaven 450
- 18.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247) 451
 - Werking 451
 - Let vóór het programmeren op het volgende! 451
 - Cyclusparameters 451
 - Statusweergaven 451
- 18.5 SPIEGELEN (cyclus 8) 452
 - Werking 452
 - Bij het programmeren in acht nemen! 452
 - Cyclusparameters 453
- 18.6 MAATFACTOR (cyclus 11) 454
 - Werking 454
 - Cyclusparameters 454
- 18.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) 455
 - Werking 455
 - Bij het programmeren in acht nemen! 455
 - Cyclusparameters 456
- 18.8 Programmeervoorbeelden 457

19 Cycli: Speciale functies 459

- 19.1 Basisprincipes 460
 - Overzicht 460
- 19.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9) 461
 - Functie 461
 - Cyclusparameters 461
- 19.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12) 462
 - Cyclusfunctie 462
 - Bij het programmeren in acht nemen! 462
 - Cyclusparameters 463
- 19.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13) 464
 - Cyclusfunctie 464
 - Bij het programmeren in acht nemen! 464
 - Cyclusparameters 464



20 Tastcycli 465

- 20.1 Algemene informatie over de tastcycli 466
 - Werkingsprincipe 466
 - Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel 466
- 20.2 Voordat u met tastcycli gaat werken! 467
 - Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel 467
 - Veiligheidsafstand tot de tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel 467
 - Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel 467
 - Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel 468
 - Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX 468
 - Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel 468
 - Tastcycli afwerken 468
- 20.3 Tastsysteemtabel 469
 - Algemeen 469
 - Tastsysteemtabellen bewerken 469
 - Tastsysteemgegevens 470
- 20.4 Basisprincipes van de gereedschapsmeting 471
 - Overzicht 471
 - Machineparameters instellen 473
 - Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T 474
- 20.5 TT kalibreren (cyclus 480) 476
 - Cyclusverloop 476
 - Bij het programmeren in acht nemen! 476
 - Cyclusparameters 476
- 20.6 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484) 477
 - Basisprincipes 477
 - Cyclusverloop 477
 - Bij het programmeren in acht nemen! 477
 - Cyclusparameters 477
- 20.7 Gereedschapslengte meten (cycli 481) 478
 - Cyclusverloop 478
 - Bij het programmeren in acht nemen! 479
 - Cyclusparameters 479
- 20.8 Gereedschapslengte meten (cycli 482) 480
 - Cyclusverloop 480
 - Bij het programmeren in acht nemen! 480
 - Cyclusparameters 481
- 20.9 Gereedschap compleet meten (cyclus 483) 482
 - Cyclusverloop 482
 - Bij het programmeren in acht nemen! 482
 - Cyclusparameters 483



21 Tabellen en overzichten 485

- 21.1 Machinespecifieke gebruikerparameters 486
 - Toepassing 486
- 21.2 Pinbezetting en aansluitkabels voor data-interfaces 494
 - Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur 494
 - Randapparatuur 495
 - Ethernet-interface RJ45-bus 495
- 21.3 Technische informatie 496





1

**Eerste stappen met de
TNC 128**



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



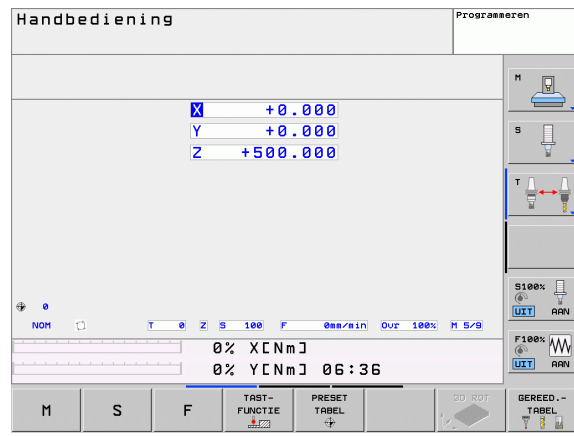
Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies. Raadpleeg hiervoor ook uw machinehandboek.

- 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 noodstop-schakeling 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 278
- 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

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's maken en wijzigen: Zie "Programma bewerken", bladzijde 86
- Toetsenoverzicht: Zie "Bedieningselementen van de TNC", bladzijde 2



Een nieuw programma openen/bestandsbeheer

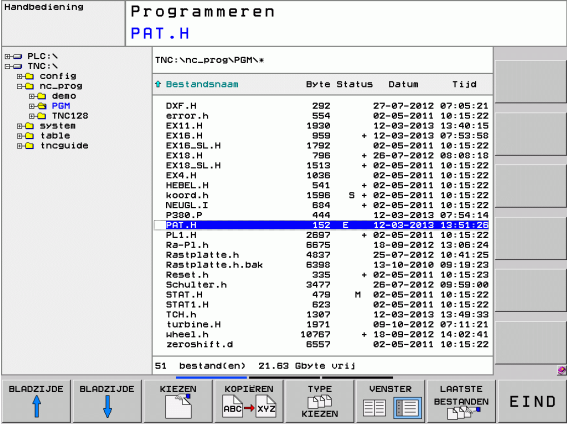


- ▶ Toets PGM MGT indrukken: de TNC opent Bestandsbeheer. Het bestandsbeheer van de TNC is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens op de harde schijf van de TNC.
- ▶ Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt openen.
- ▶ Voer een willekeurige bestandsnaam in met de extensie **.H**: 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 40)

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 95
- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 80



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:

- ▶ **Bewerkingsvlak in grafische weergave: XY?:** actieve spilas invoeren. Z 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

```
0 BEGIN PGM NIEUW MM
```

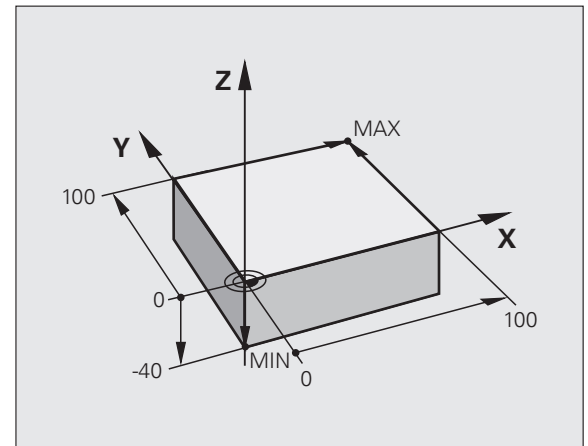
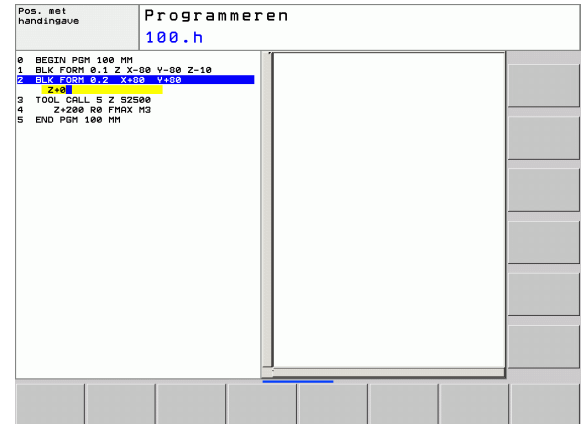
```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 END PGM NIEUW MM
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren: (zie bladzijde 81)



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 Eerste as in het bewerkingsvlak vóór het startpunt van de contour voorpositioneren
- 4 Tweede as in het bewerkingsvlak naast het startpunt van de contour voorpositioneren
- 5 In de gereedschapsas boven het werkstuk of direct op diepte voorpositioneren. Indien nodig, spil/koelmiddel inschakelen
- 6 Contour benaderen
- 7 Contour bewerken
- 8 Contour verlaten
- 9 Gereedschap terugtrekken, programma beëindigen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp:

- Contourprogrammering: Zie "Basisprincipes", bladzijde 162

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp:

- Cyclusprogrammering: Zie "Met bewerkingscycli werken" op bladzijde 366.

Voorbeeld: Programma-opbouw contourprogrammering

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

Voorbeeld: Programma-opbouw cyclusprogrammering

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



Een eenvoudige contour programmeren

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

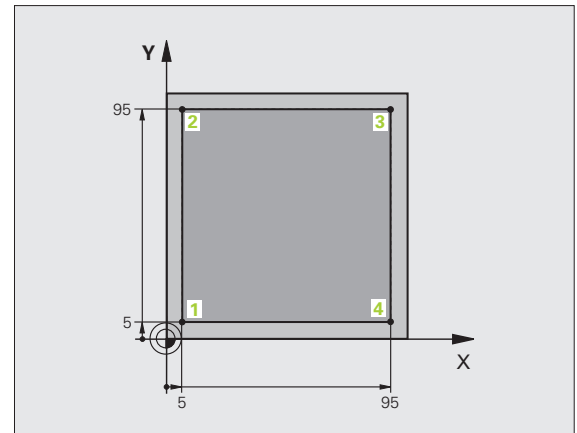
TOOL
CALL

Z

- ▶ Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet
- ▶ Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijl gang (**FMAX**) verplaatsen
- ▶ **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op
- ▶ Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren: druk op de oranje astoets X en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijl gang (**FMAX**) verplaatsen
- ▶ **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op
- ▶ Druk op de oranje astoets Y en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20. Met ENT-toets bevestigen
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijl gang (**FMAX**) verplaatsen
- ▶ **Additionele M-functie?** met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

X

Y



Z

- ▶ Gereedschap naar diepte verplaatsen: druk op de oranje astoets Z en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -5. Met ENT-toets bevestigen
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/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

X

- ▶ Contourpunt **1** benaderen: druk op de oranje astoets X en voer de waarde 5 voor de te benaderen positie in
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R- selecteren: de verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verkort
- ▶ **Aanzet F=?** Bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min, met toets END invoer opslaan

Y

- ▶ Contourpunt **2** benaderen: druk op de oranje astoets Y en voer de waarde 95 voor de te benaderen positie in
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R+ selecteren: De verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd, met de toets END de invoer opslaan

X

- ▶ Contourpunt **3** benaderen: druk op de oranje astoets X en voer de waarde 95 voor de te benaderen positie in
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R+ selecteren: De verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd, met de toets END de invoer opslaan

Y

- ▶ Contourpunt **4** benaderen: druk op de oranje astoets XY en voer de waarde 5 voor de te benaderen positie in
- ▶ **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R+ selecteren: De verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd, met de toets END de invoer opslaan



X

► Contourpunt **1** benaderen en gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets X en voer de waarde 0 voor de te benaderen positie in

Z

► **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R+ selecteren: De verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd, met de toets END de invoer opslaan

► 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.: R+/R-/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren

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

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 80
- Programmeerbare aanzetmethoden: Zie "Mogelijke aanzetgegevens", bladzijde 84
- Gereedschapsradiuscorrectie: Zie "Gereedschapsradiuscorrectie bij asparallelle positioneerregels", bladzijde 159
- Additionele M-functies: Zie "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", bladzijde 249

Cyclusprogramma maken

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

TOOL
CALL

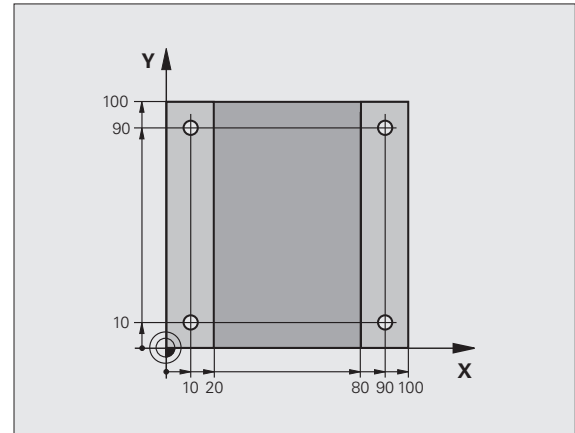
Z

CYCL
DEF

BOREN/
SCHR. DR.

200

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de ENT-toets; vergeet de gereedschapsas niet
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijl gang (FMAX) verplaatsen
- **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



Handbediening	Programmeren
	Diepte?
<pre> 0 BEGIN PGM 1 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0 3 TOOL CALL S Z S2222 4 X-20 R0 FMAX M3 5 V+5 R0 FMAX 6 Z-5 R0 FMAX 7 X+50 R+ F200 8 V+50 R+ 9 X+100 10 CYCL DEF 200 BOREN Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND Q201=+20 ;DIEPTIE Q202=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL. Q203=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING Q210=+0 ;STILSTANDSTIJL BOVEN Q204=+0 ;COORD. OPPERVLAK Q204=+50 ;2e VEILIGHEIDSAFST. Q211=+0 ;STILSTANDSTIJL ONDER 11 SEL PATTERN "TNC-VNC.P009\TNC128-1.pnt" 12 CYCL CALL PAT FMAX M3 13 END PGM 1 MM </pre>	

SPEC
FCT

CONTOUR/~-
PUNT
BEWERK.

PATTERN
DEF

PUNT
+

CYCL
CALL

CYCLE
CALL
PAT

Z

- ▶ Menu voor speciale functies oproepen
- ▶ Functies voor puntbewerking weergeven
- ▶ patroondefinitie selecteren
- ▶ Puntinvoer selecteren: voer de coördinaten van de 4 punten in; telkens met de ENT-toets bevestigen. Na invoer van het vierde punt de regel met toets END opslaan
- ▶ Menu voor definitie van de cyclusoproep weergeven
- ▶ De boorcyclus op het gedefinieerde patroon uitvoeren:
- ▶ **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- ▶ **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op
- ▶ Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met ENT-toets bevestigen
- ▶ **Radiuscorr.: RL/RR/geen corr.?** met ENT-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- ▶ **Aanzet F=?** met ENT-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- ▶ **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met toets END bevestigen: de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op

NC-voorbeeldregels

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Bewerkingsposities definiëren
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen
8 Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM C200 MM	

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw programma maken: Zie "Programma's openen en invoeren", bladzijde 80
- 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 329

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:\table** verplaatsen



- ▶ Cursor naar rechts naar de bestanden verplaatsen



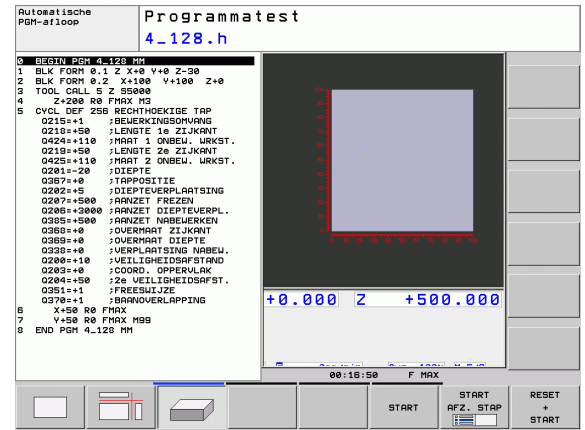
- ▶ Cursor naar het bestand TOOL.T (actieve gereedschapstabel) verplaatsen, met ENT-toets overnemen: TOOL.T krijgt status **S** en is daardoor actief voor de programmatest



- ▶ Toets END indrukken: bestandsbeheer verlaten

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Gereedschapsbeheer: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 146
- Programma's testen: Zie "Programmatest", bladzijde 329



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 95

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 318
- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 329



De programmatest starten



- ▶ Softkey RESET + START indrukken: de TNC simuleert het actieve programma tot een geprogrammeerde onderbreking of tot het programma-einde

- ▶ Tijdens de simulatie kunt u met de softkeys het aanzicht veranderen



- ▶ Softkey STOP indrukken: de TNC onderbreekt de programmatest



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programmatest uitvoeren: Zie "Programmatest", bladzijde 329
- Grafische functies: Zie "Grafische weergaven", bladzijde 318
- Testsnelheid instellen: Zie "Snelheid van de programmatest instellen", bladzijde 319

1.5 Gereedschappen instellen

De juiste werkstand selecteren

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



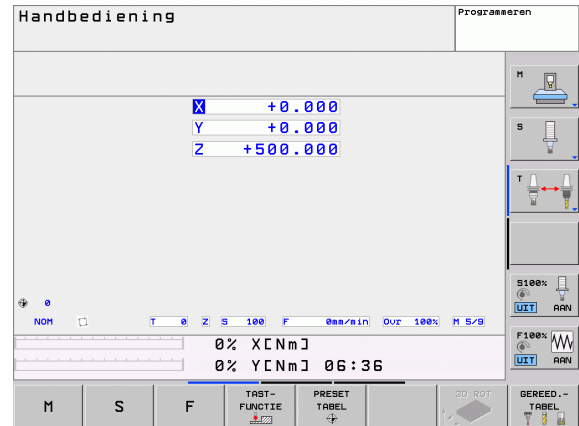
- ▶ Werkstandtoets indrukken: de TNC gaat naar de werkstand **Handbediening**

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-voorinstelapparaat: gereedschap opmeten, lengte en radius noteren of rechtstreeks via een communicatieprogramma naar de machine verzenden
- ▶ Bij opmeten op de machine: Gereedschap inspannen



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



Gereedschapstabel bewerken						Programmat
TNC:\table\tool.t						
T	NAME	L	R	R2		
0	NULLWERKZEUG	0	0	0		
1	D2	30	1	0		
2	D4	40	2	0		
3	D6	50	3	0		
4	D8	50	4	0		
5	D10	60	5	0		
6	D12	60	6	0		
7	D14	70	7	0		
8	D16	80	8	0		
9	D18	90	9	0		
10	D20	90	10	0		
11	D22	90	11	0		
12	D24	90	12	0		
13	D26	90	13	0		
14	D28	100	14	0		
15	D30	100	15	0		
16	D32	100	16	0		
17	D34	100	17	0		
18	D36	100	18	0		
19	D38	100	19	0		
20	D40	100	20	0		
21	D42	100	21	0		
22	D44	120	22	0		

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden van de TNC: Zie "Werkstanden", bladzijde 60
- Werken met de gereedschapstabel: Zie "Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren", bladzijde 146



1.6 Werkstuk instellen

De juiste werkstand selecteren

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



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- De werkstand Handbediening: Zie "Verplaatsen van de machine-assen", bladzijde 280

Werkstuk opspannen

Span het werkstuk met een spaninrichting zodanig op de machinetafel dat het parallel aan de machine-assen is opgespannen.

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



- ▶ Functie voor het vastleggen van een referentiepunt selecteren, bijv. Tasten positie
- ▶ 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, bijv. +X
- ▶ 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 de vastgestelde positie
- ▶ 0 instellen: softkey REF.PUNT VASTLEGG. indrukken
- ▶ Menu met softkey EINDE verlaten



- ▶ Herhaal deze procedure voor alle assen waarin u het referentiepunt wilt vastleggen

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Referentiepunten vastleggen: Zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem", bladzijde 304



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 332

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 95

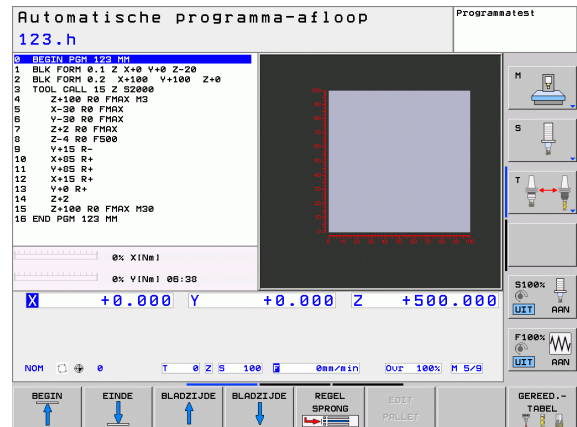
Programma starten



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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Programma's uitvoeren: Zie "Programma-afloop", bladzijde 332



2

Inleiding



2.1 De TNC 128

De TNC 128 is een in de werkplaats programmeerbare lijnbesturing, waarmee standaardfrees- en standaardboorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekstdialoog geprogrammeerd kunnen worden. Deze besturingen zijn ontworpen voor toepassing op frees- en boormachines met maximaal 3 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

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. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens de programmatest als tijdens de programma-afloop mogelijk.

Een programma kan ook ingevoerd en getest worden terwijl een ander programma op dat moment een werkstukbewerking uitvoert.

Compatibiliteit

Bewerkingsprogramma's die u op de HEIDENHAIN-lijnbesturing TNC 124 hebt gemaakt, kunnen beperkt door de TNC 128 worden uitgevoerd. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de TNC bij het openen van het bestand als ERROR-regels aangegeven.



2.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

De TNC wordt met een 12,1 inch plat TFT-scherm geleverd.

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 pijltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt met een oplichtende balk weergegeven.

3 Softkey-keuzetoetsen

4 Softkeybalken omschakelen

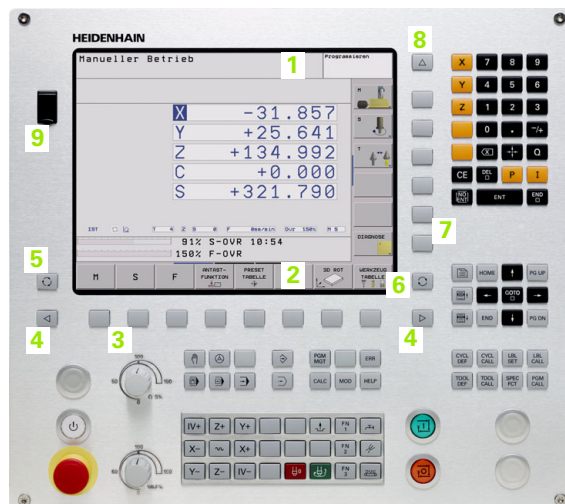
5 Vastleggen van de beeldschermindeling

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 het programma in een groot venster worden weergegeven. 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

De TNC 128 wordt met een geïntegreerd bedieningspaneel geleverd. De afbeelding rechtsboven toont de bedieningselementen van het bedieningspaneel:

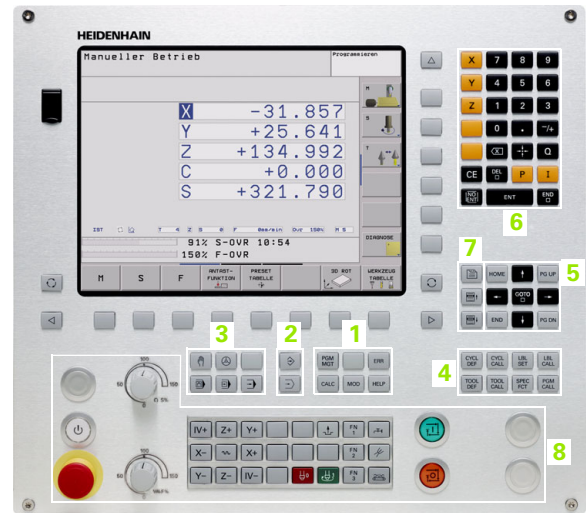
- 1 ■ Bestandsbeheer
- Calculator
- MOD-functie
- HELP-functie
- 2 Programmeerwerkstanden
- 3 Machinewerkstanden
- 4 Openen van programmeerdialogen
- 5 Pijltoetsen en sprongfunctie GOTO
- 6 Invoer van getallen en askeuze
- 7 Navigatietoetsen
- 8 Machinebedieningspaneel

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



De toetsen van het bedieningspaneel van de machine zijn bezet met machine-afhankelijke functies. Raadpleeg uw 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 en de referentiepunten worden vastgelegd.

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)

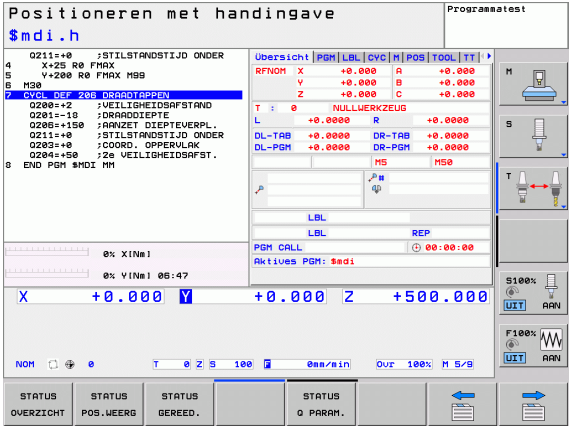
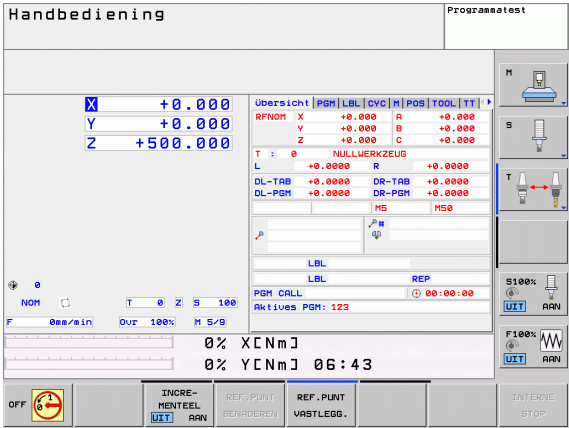
Venster	Softkey
Posities	POSITIE
Links: posities, rechts: statusweergave	POSITIE + STATUS

Positioneren met handinvoer

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

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



Programmeren/bewerken

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

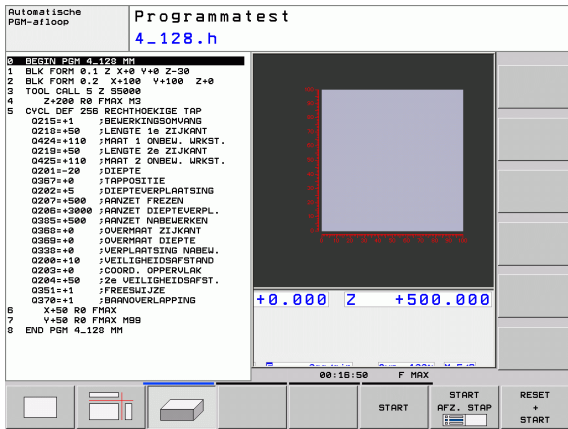
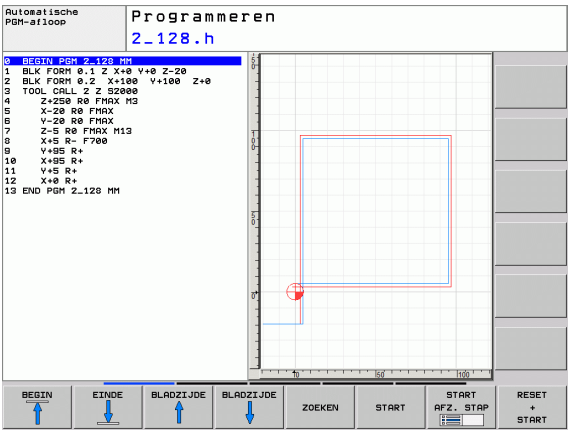
Softkeys voor de beeldschermindeling

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.



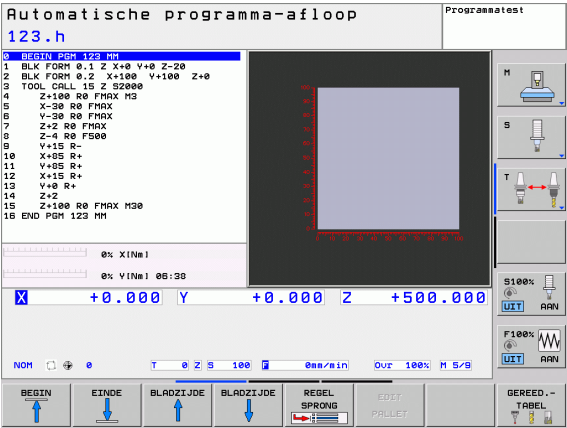
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

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

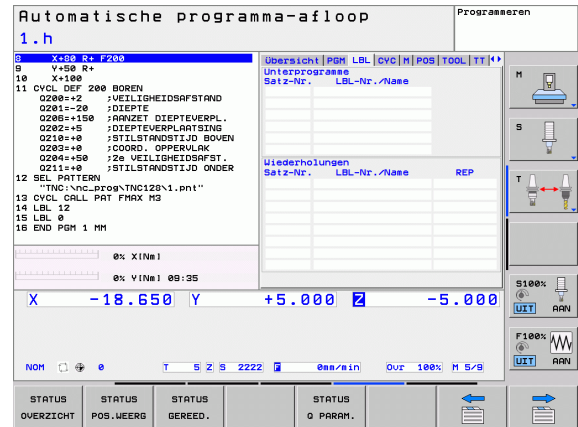
De algemene statusweergave onder aan het beeldscherm informeert over de actuele status van de machine. Zij verschijnt automatisch in de werkstanden

- 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

Symbol	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
F S M	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en actieve additionele M-functie
	As is geklemd
	As kan met het handwiel worden verplaatst
	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.

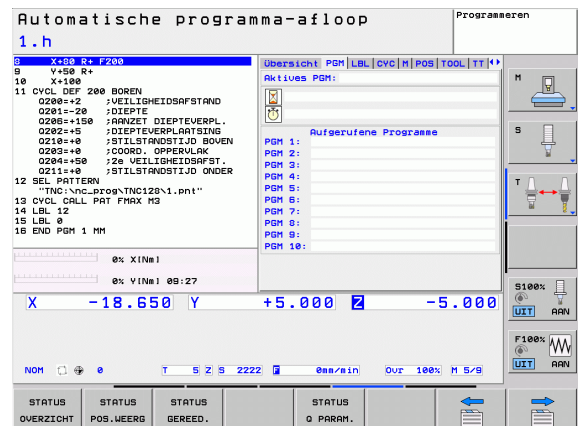
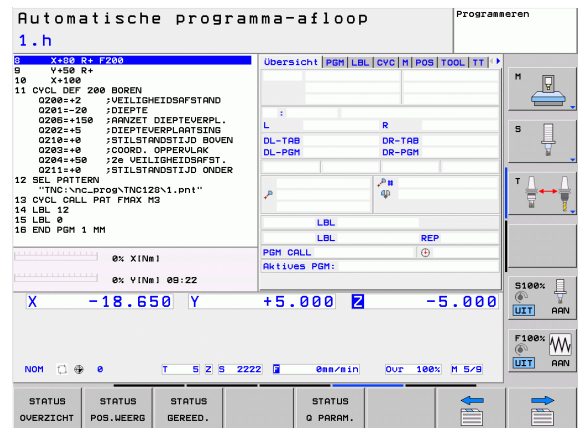
Overzicht

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

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

Algemene programma-informatie (tab PGM)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Naam van het actieve hoofdprogramma
	Teller voor stilstandtijd
	Bewerkingstijd wanneer het programma in de werkstand Programmatetest volledig is gesimuleerd
	Actuele tijd
	Opgeroepen programma's

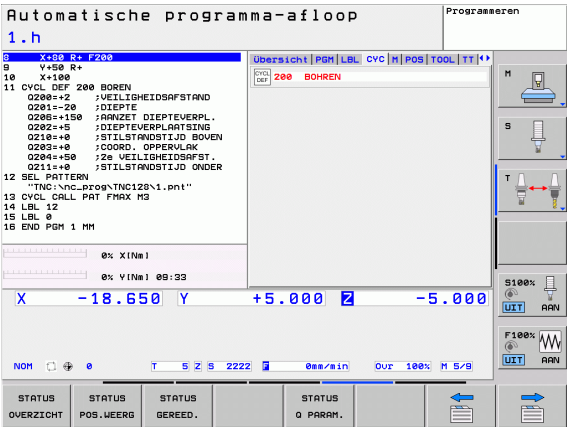
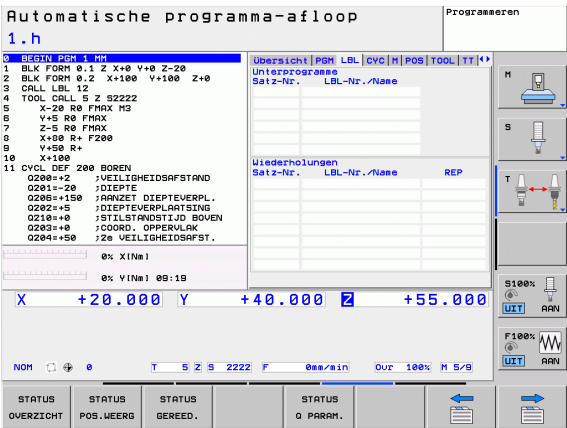


Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

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

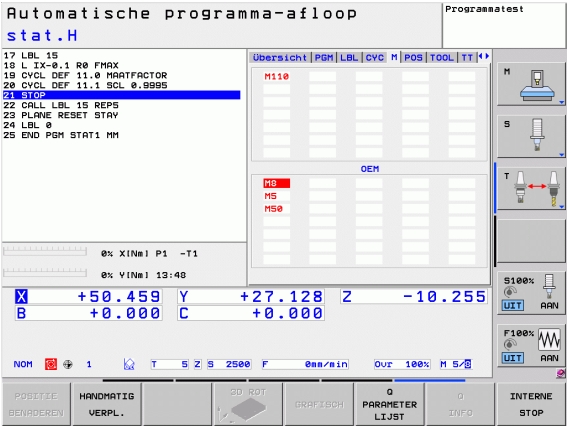
Informatie over standaardcycli (tab CYC)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus



Actieve additionele M-functies (tab M)

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

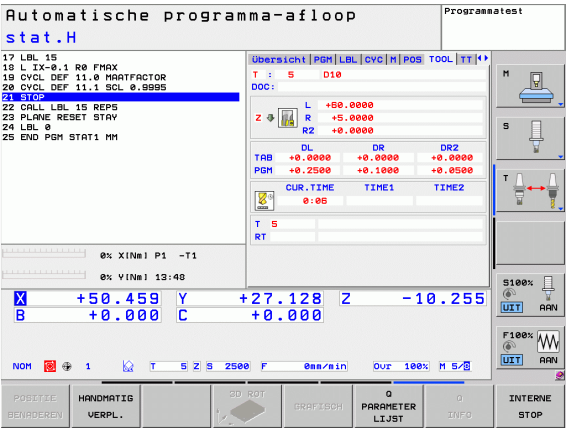
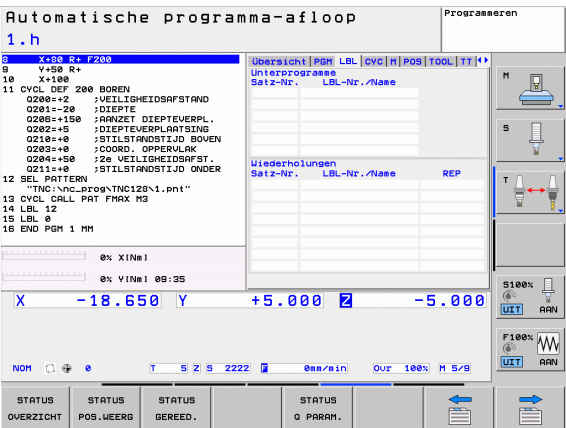


Posities en coördinaten (tab POS)

Softkey	Betekenis
STATUS POS.WEERG.	Soort digitale uitlezing, bijv. actuele positie

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 -radiusen
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de TOOL CALL (PGM)
	Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij TOOL CALL (TIME 2)
	Weergaven van het actieve gereedschap en van het (volgende) zustergereedschap



Gereedschapsmeting (tab TT)



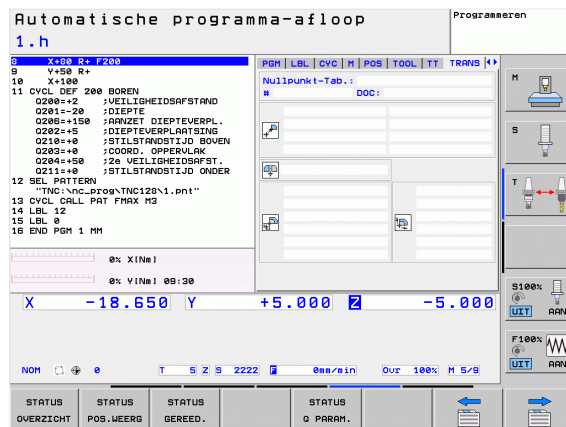
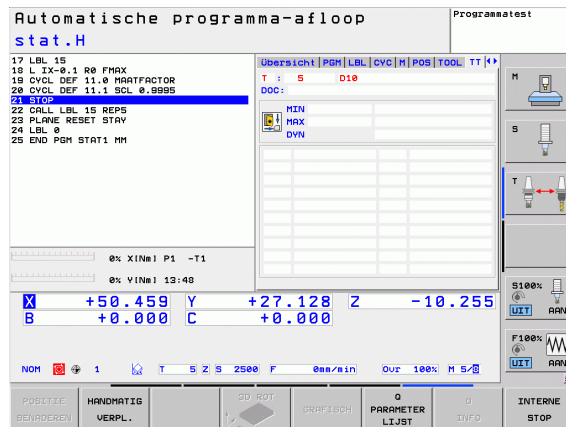
De TNC toont de tab TT alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

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

Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)

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

Zie het gebruikershandboek Cycli, Cycli voor coördinatenomrekening.

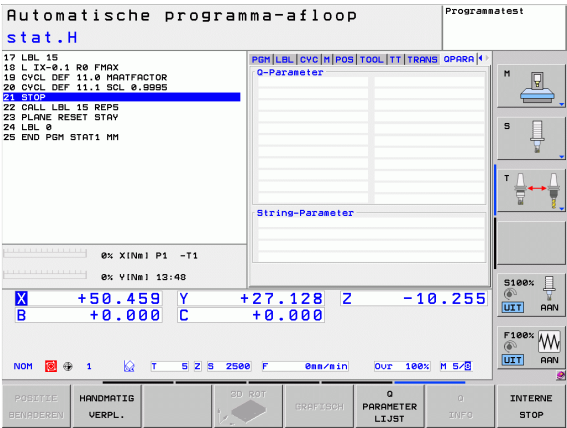


Q-parameters weergeven (tab QPARA)

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

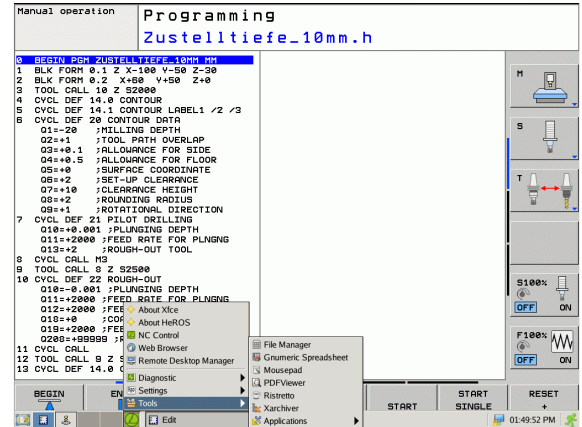
Via de taakbalk kunt u met de muis diverse werkgebieden selecteren. De TNC beschikt over de volgende werkgebieden:

- 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 de **TNCguide** omschakelen).

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

- **About 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 7230
 - **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 92)



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

3D-tastsystemen

Met de verschillende 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunnen:

- referentiepunten snel en nauwkeurig worden vastgelegd
- Metingen op het werkstuk uitvoeren

De schakelende tastsystemen TS 220 en KT 130

Deze tastsystemen zijn bijzonder geschikt voor het vastleggen van het referentiepunt en voor metingen op het werkstuk. De tastsystemen TS 220 en KT 130 verzenden schakelsignalen via een kabel naar de TNC.

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

Elektronische handwielen HR

De elektronische handwielen vereenvoudigen het precieze handmatig verplaatsen van de assleden. De verplaatsing per omwenteling van het handwiel is over een groot bereik instelbaar. Naast de inbouwhandwielen HR 130 en HR 150 biedt HEIDENHAIN ook het draagbare handwiel HR 410 aan.





3

**Programmeren:
basisprincipes,
bestandsbeheer**



3.1 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°.

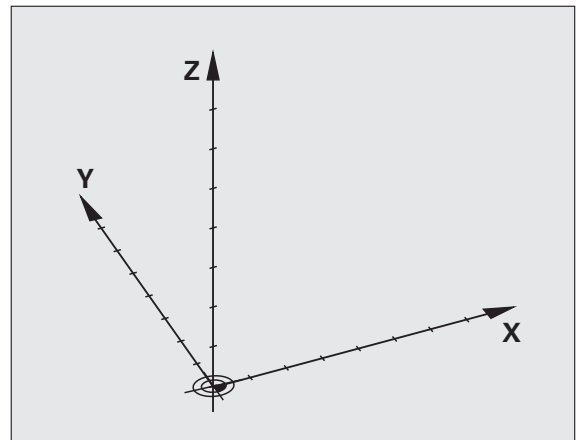
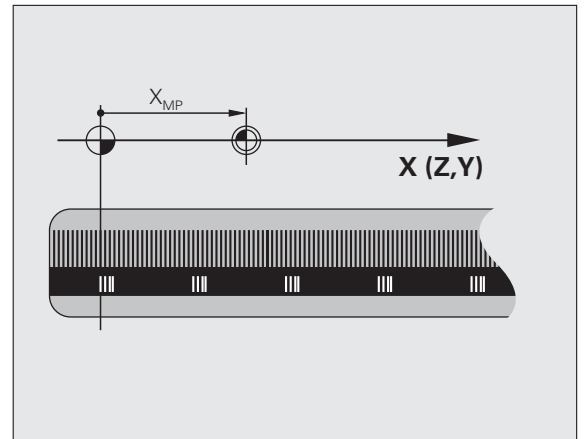
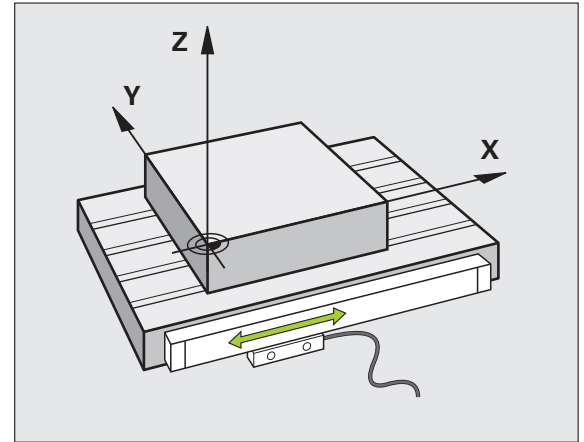
Bij absolute meetsystemen wordt na inschakeling een absolute positiewaarde naar de besturing gezonden. Hierdoor is, zonder dat de machine-assen worden verplaatst, de relatie tussen de actuele positie en de positie van de machineslede direct na inschakeling hersteld.

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

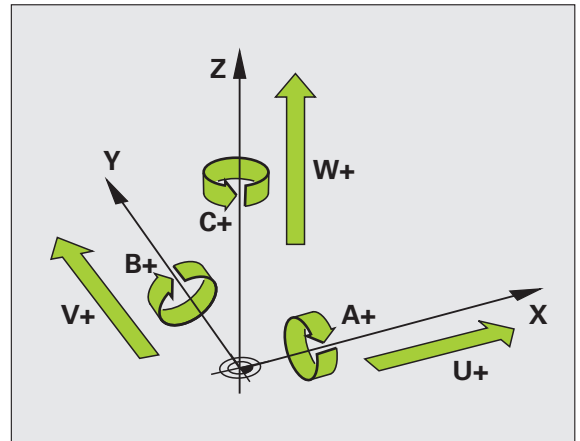
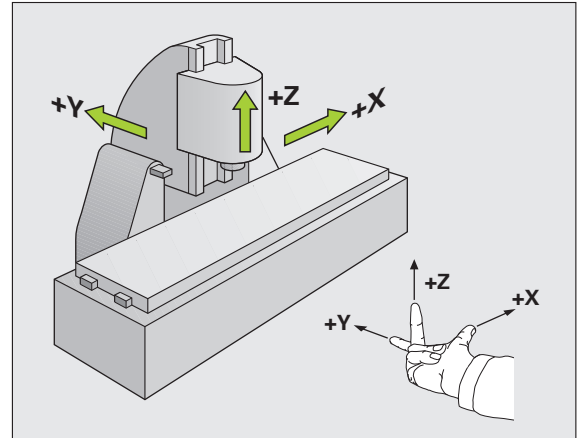
Bij de bewerking van een werkstuk op een freesmachine gaat men in het algemeen uit van het rechthoekige coördinatensysteem. De afbeelding rechts toont hoe het rechthoekige coördinatensysteem toegekend wordt aan de machine-assen. De drie-vinger-regel van de rechterhand dient als ezelsbruggetje: wanneer 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 128 kan optioneel maximaal 4 assen besturen. Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook parallelle additionele assen U, V en W. Rotatie-assen worden met A, B en C aangeduid. De afbeelding rechtsonder toont de indeling van de additionele assen resp. rotatie-assen ten opzichte van de hoofdassen.

Aanduiding van de assen op freesmachines

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

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



Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

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

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

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

Incrementele werkstukposities

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

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

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring **4**

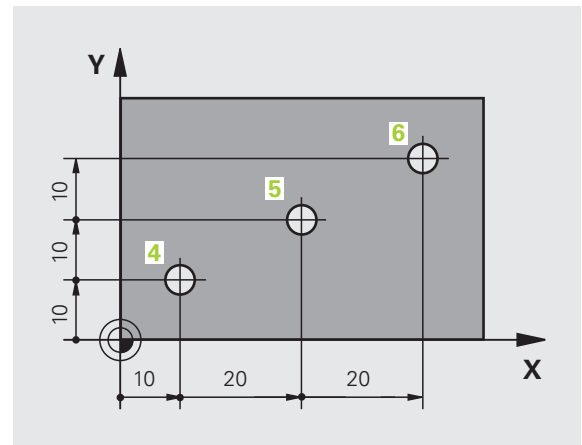
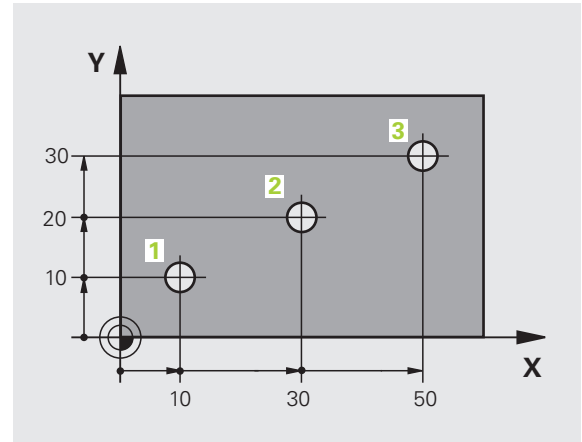
X = 10 mm
Y = 10 mm

Boring **5**, gerelateerd aan **4**

X = 20 mm
Y = 10 mm

Boring **6**, gerelateerd aan **5**

X = 20 mm
Y = 10 mm



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.

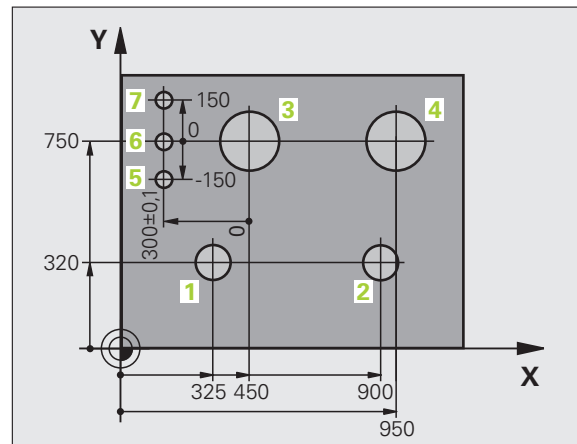
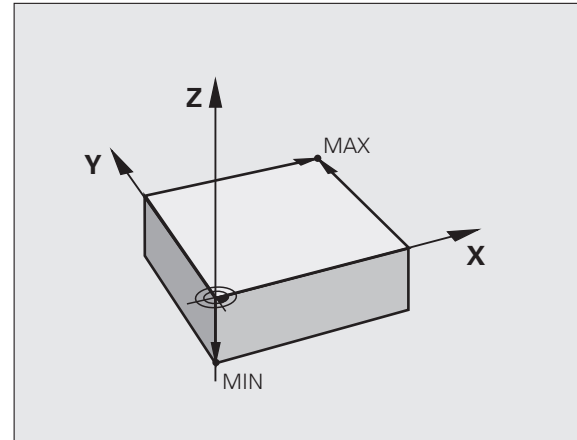
Als op de productietekening relatieve referentiepunten staan vermeld, dan maakt u gewoon gebruik van de cycli voor coördinatenomrekening (zie gebruikershandboek Cyclic, Cyclic voor coördinatenomrekening).

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 HEIDENHAIN-klaartekst-formaat

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

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

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

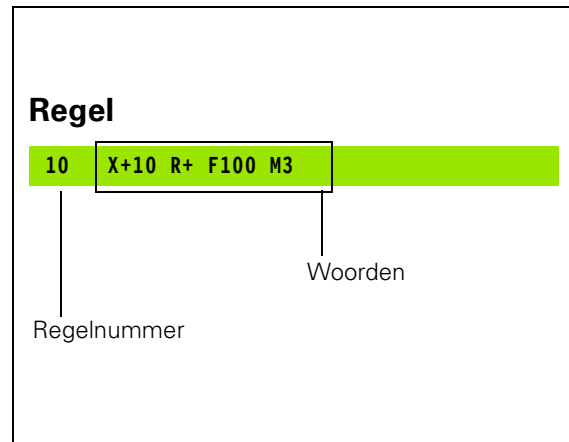
De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

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

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



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



Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM

Direct na het openen van een nieuw programma moet een rechthoekig, onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden. Om het onbewerkte werkstuk achteraf te definiëren, moet de toets SPEC FCT, 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: kleinste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute waarden invoeren
- MAX-punt: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute of incrementele waarden invoeren



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

Nieuw bewerkingsprogramma openen

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



Werkstand **Programmeren/bewerken** selecteren



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken

Kies de directory waarin het nieuwe programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = ALT.H



Nieuwe programmaam 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

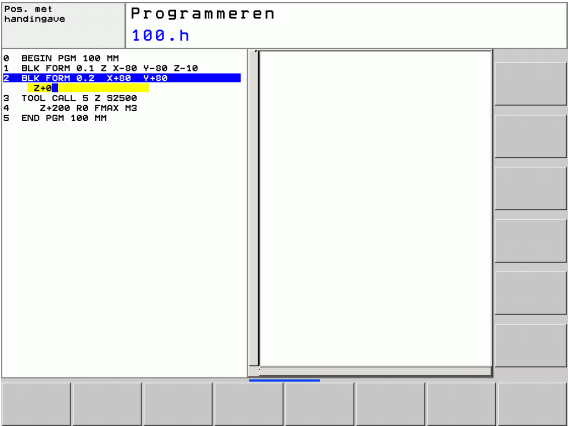


Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

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

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

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



Wanneer u geen definitie van een 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 klaartekstdialoog programmeren

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

Voorbeeld van een positioneerregel



openen

COÖRDINATEN?

10 ENT

Doelcoördinaat voor X-as invoeren

RADIUSCORR.: R+/R-/GEEN CORR.:?

ENT

"Geen radiuscorrectie" invoeren en met ENT-toets naar de volgende vraag

AANZET F=? / F MAX = ENT

100 ENT

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

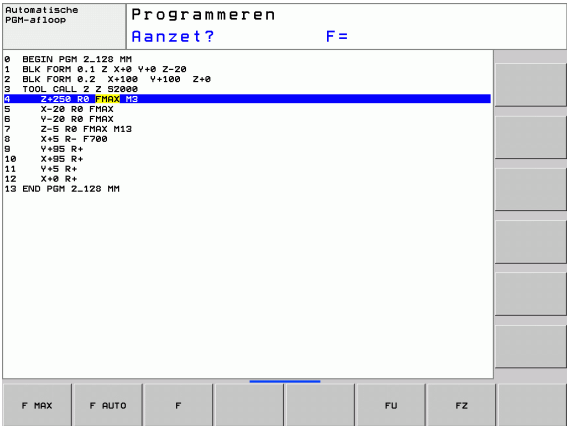
ADDITIONELE M-FUNCTIE?

3 ENT

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

Het programmavenster toont de regel:

3 X+10 R0 F100 M3



Mogelijke aanzetgegevens

Functies voor vastleggen aanzet	Softkey
In ijlgang verplaatsen, regelgewijs actief. Uitzondering:	
Met automatisch berekende aanzet uit de T00L CALL -regel verplaatsen	
Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min resp. 1/10 inch/min) verplaatsen Bij rotatie-assen interpreteert de TNC de aanzet in graden/min, ongeacht of het programma in mm of inch is geschreven	
Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/omw resp. inch/omw). Let op: in inch-programma's FU niet te combineren met M136	
Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand resp. inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom CUT . gedefinieerd zijn	

Functies voor dialoogondersteuning	Toets
Dialoogvraag overslaan	
Dialoog voortijdig beëindigen	
Dialoog afbreken en wissen	



Actuele posities overnemen

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

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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.



Programma bewerken



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

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

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 symbool met de voortgangsinformatie. Tegelijkertijd kan dan met een softkey het zoekproces worden afgebroken.

Willekeurige tekst zoeken

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

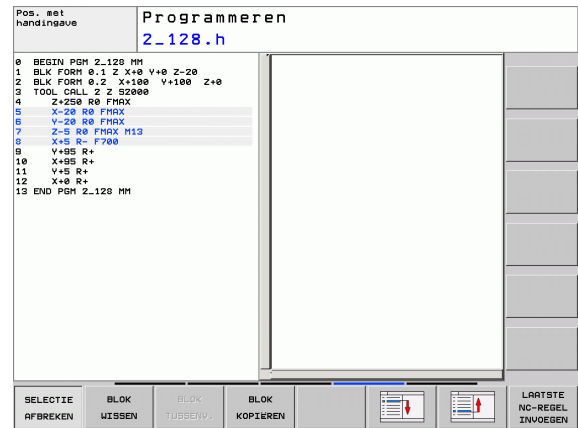
Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- ▶ 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

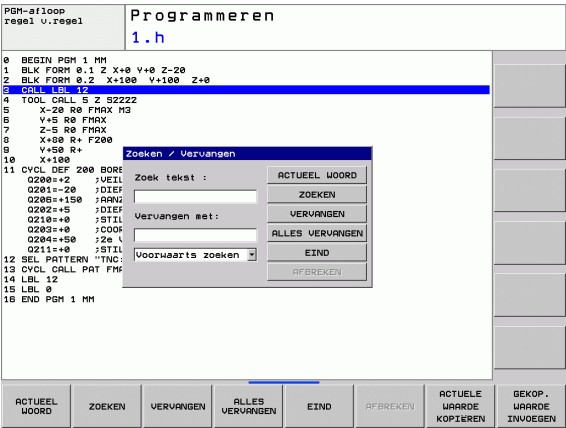
ZOEKEN

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
Back-upbestanden	.BAK
Afhankelijke gegevens (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 in het interne geheugen van de besturing als bestand met dezelfde naam op. 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 in de TNC mapstructuren maken voor het beheer van uw bestanden. De beschikbare geheugenruimte van de besturing bedraagt **2 GByte**.



Afhankelijk van de instelling genereert de TNC na het bewerken en opslaan van NC-programma's een back-upbestand *.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 95).



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 110.

Gegevensbeveiliging

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

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

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



Wanneer er een back-up gemaakt moet worden van alle bestanden op de harde schijf, dan neemt dit meerdere uren in beslag. Laat deze back-upprocedure 's nachts uitvoeren.

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



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

3.4 Werken met bestandsbeheer

Directory's

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

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 82 tekens!

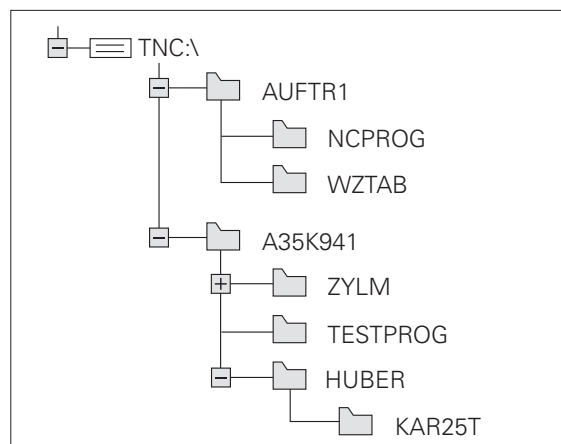
Station-ID's mogen uit maximaal 8 hoofdletters bestaan.

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 101
Bepaald bestandstype weergeven		Bladzijde 98
Nieuw bestand maken		Bladzijde 100
De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven		Bladzijde 105
Bestand of directory wissen		Bladzijde 105
Bestand markeren		Bladzijde 107
Bestand hernoemen		Bladzijde 108
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen		Bladzijde 109
Bestandsbeveiliging opheffen		Bladzijde 109
Gereedschapstabel importeren		Bladzijde 152
Netstations beheren		Bladzijde 117
Editor selecteren		Bladzijde 109
Bestanden op eigenschappen sorteren		Bladzijde 108
Directory kopiëren		Bladzijde 104
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

Handbediening	Programmeren
	PAT.H
PLC:\ TNC:\ config nc_prog demo PGM TNC120 sysies table incguide	TNC:\nc_prog\PGM* Bestandsnaam Byte Status Datum Tijd DXF.H etfor.h EX11.H EX16.H EX19.SL.H EX19.H EX19.SL.H EX4.H HEBEL.H koord.h NEUBL.T P200.P P201.H PL1.H Ra-Pl.h Rastplatte.h Rastplatte.h.bak Reset.h Schulter.h STAT.H STAT1.H TOH.h turbine.H WHEEL.h zeroshift.d 51 bestand(en) 21.63 Gbyte vrij



Stations, directory's en bestanden selecteren

PGM
MGT

Bestandsbeheer oproepen

Gebruik de pijltoetsen of de softkeys, om de cursor naar de gewenste positie op het beeldscherm te verplaatsen:



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



verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



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

ENT

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

DIRECTORY \NIEUW MAKEN?

JA

Met softkey JA bevestigen of

NEE

met softkey NEE afbreken

Nieuw bestand maken

Directory selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken

NIEUW

ENT

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

NIEUW BESTAND

Dialoog voor het maken van een nieuw bestand openen

NIEUW

ENT

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



Afzonderlijk bestand kopiëren

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



- ▶ Softkey KOPIËREN indrukken: kopieerfunctie 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 107.

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 back-up van de originele tabel, om gegevensverlies te voorkomen.

Voorbeeld

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



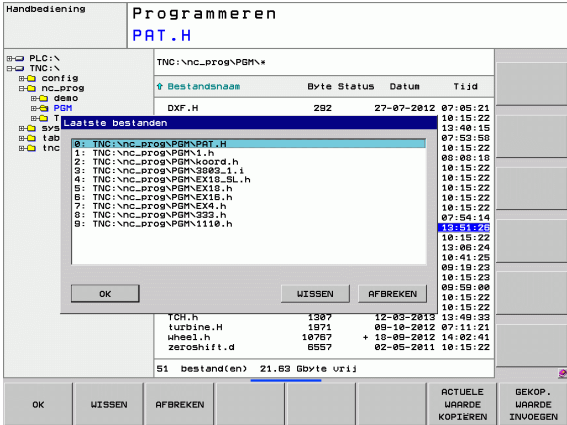
verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



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!



▶ Verplaatst 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 118.

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 110
Excel-tabellen (xls, csv)	Bladzijde 111
Internetbestanden (htm, html)	Bladzijde 111
Zip-archieven (zip)	Bladzijde 112
Tekstbestanden (ASCII-bestanden, bijv. txt, ini)	Bladzijde 113
Grafische bestanden (bmp, gif, jpg, png)	Bladzijde 114



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:

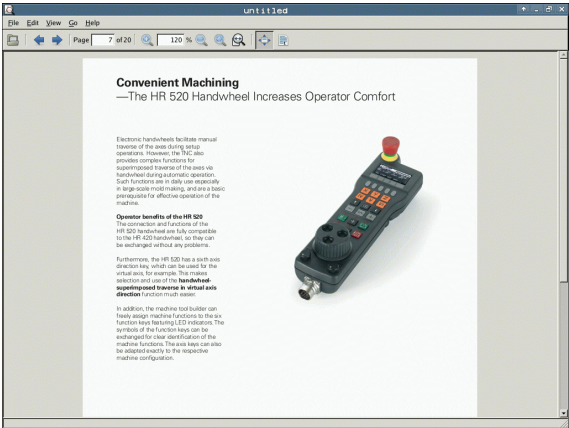
- PGM MGT
- ▶ Bestandsbeheer oproepen
 - ▶ Directory selecteren waarin het PDF-bestand is opgeslagen
 - ▶ Zet de cursor op het PDF-bestand
- ENT
- ▶ ENT-toets indrukken: De TNC opent het PDF-bestand met de extra tool **PDF-viewer** in een eigen applicatie

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

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Unit	T1	1,30 €	T2	0,45 €	T3	0,40 €				
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											

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

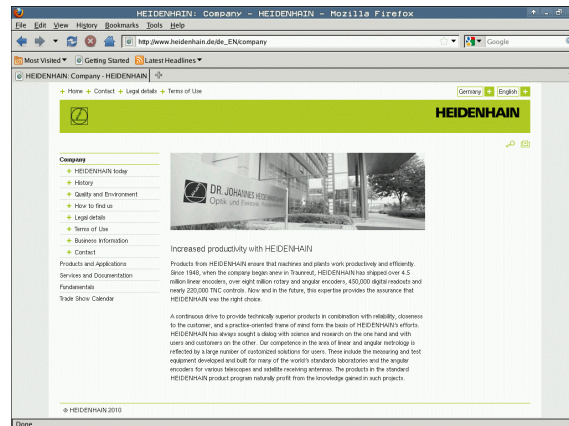
ENT

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.

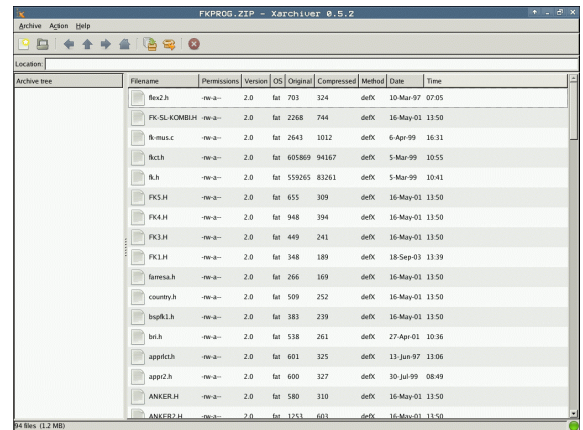
Wanneer u de cursor boven een knop positioneert, ziet u een korte scherm-tip voor de functie van de knop. Meer informatie over de bediening van **Xarchiver** vindt u onder **Help**.



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-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

ENT



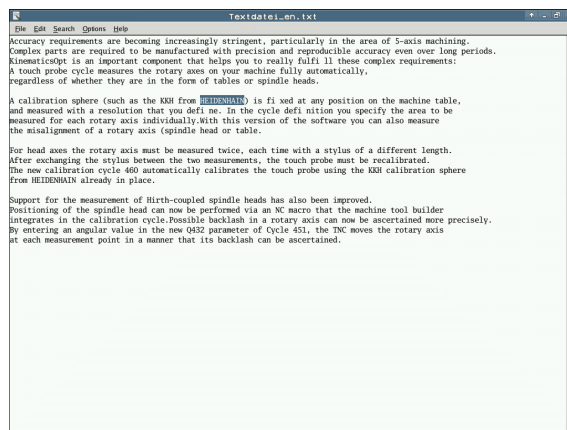
Wanneer u een H- of I-bestand op een extern station opent en met **Mousepad** op het TNC-station opslaat, worden de programma's niet automatisch naar het interne besturingsformaat geconverteerd. De op die manier opgeslagen programma's kunt u niet met de TNC-editor openen of afwerken.

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:

- ▶ Bestandsbeheer oproepen
- ▶ Directory selecteren waarin het grafische bestand is opgeslagen
- ▶ Zet de cursor op het grafische bestand
- ▶ 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 348).

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
DXF.H	282	config	
error.h	554	nc_prog	
EX11.H	1558	svstes	
EX16.H	959	table	
EX16_SL.H	1762	incguide	
EX16_H	786	userlog.xml	17268
EX16_SL.H	1513		
EX4.H	1936		
HEBEL.H	541		
koord.h	1586		
NEUG_I	594		
P388.P	444		
PLT.H	257		
Ra-P1.h	6675		
Rasplatte.h	4837		
Rasplatte.h.bak	6388		
Reset.h	335		
Schulter.h	9477		
STAT.H	479		
STAT1.H	623		
TCH.h	1387		
turbine.H	1871		
wheel.h	18767		
zeroshift.d	6557		
51 bestand(en) 21.63 Gbyte vrij		6 bestand(en) 21.63 Gbyte vrij	
BLADZIJDE		KIEZEN	
KIEZEN		TYPE	
KIEZEN		VENSTER	
TOON		EIND	
BOOM			



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 afzonderlijk bestand: softkey KOPIËREN indrukken, of



overdracht van meer bestanden: softkey MARKEREN indrukken (op de tweede softkeybalk, zie "Bestanden markeren", bladzijde 107)

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 353.

De TNC legt foutmeldingen tijdens netwerkbedrijf vast zie "Ethernet-interface", bladzijde 353.

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

Netstation aansluiten en loskoppelen

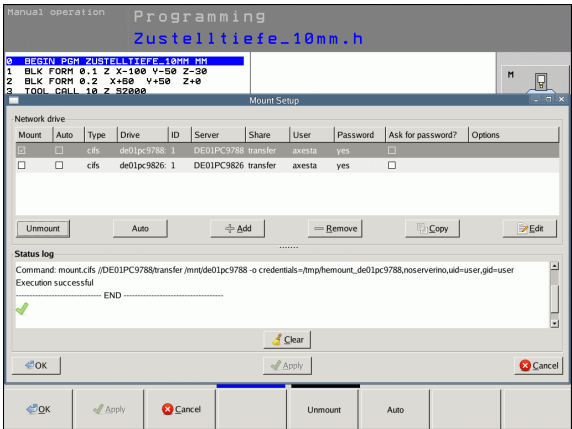
PGM
MGT

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

NETWORK

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

► Netstations beheren: softkey NETWORK VERBIND. DEFIN. indrukken. De TNC toont in een venster mogelijke 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-blokapparaten:

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

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



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

In principe moeten alle USB-apparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen op de TNC kunnen worden aangesloten. Het kan onder bepaalde omstandigheden voorkomen dat een USB-apparaat niet correct door de besturing wordt herkend. Gebruik in een dergelijk geval een ander USB-apparaat.

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



Uw machinefabrikant kan vaste namen aan USB-apparaten toekennen. Machinehandboek raadplegen!

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:
Programmeeronder-
steuning**



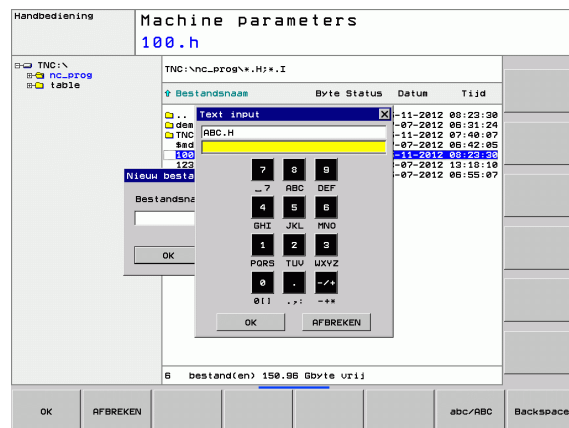
4.1 Beeldschermtoetsenbord

Letters en speciale tekens kunnen via het beeldschermtoetsenbord of (indien aanwezig) op een via de USB-aansluiting aangesloten pc-toetsenbord worden ingevoerd.

Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

- Druk op de GOTO-toets wanneer u een tekst, 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.



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

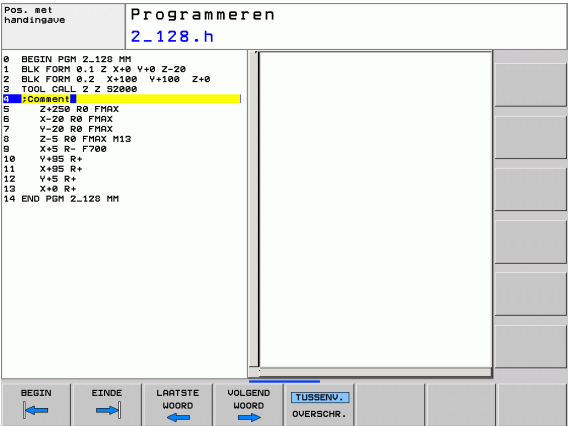
Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (~) zijn.

Commentaar invoegen

- ▶ De regel kiezen waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- ▶ Toets SPEC FCT selecteren
- ▶ Softkey PROGRAMMAFUNCTIES selecteren
- ▶ Softkeybalk omschakelen en softkey COMMENTAAR INVOEGEN selecteren

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. kiezen



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

Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen

- ▶ Gewenste regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



- ▶ Softkey STRUCTURERING INVOEGEN of toets indrukken

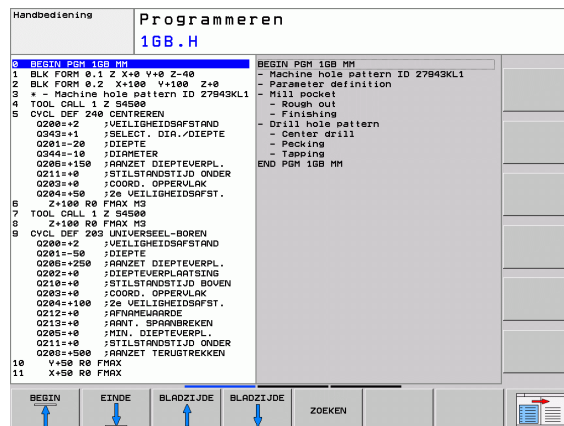
- ▶ Structureringsstekst invoeren



- ▶ Eventueel structureringsdiepte met de softkey veranderen

Regels in structureringsvenster kiezen

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



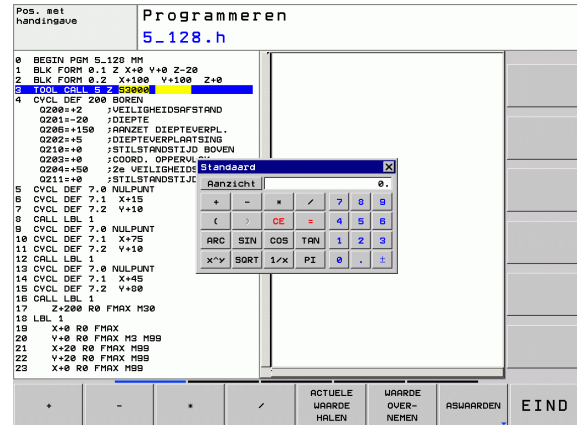
4.4 De calculator

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
Voortekenen 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 kiezen	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 kiezen waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets CALC de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Toets "Actuele positie overnemen" indrukken, de TNC 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.

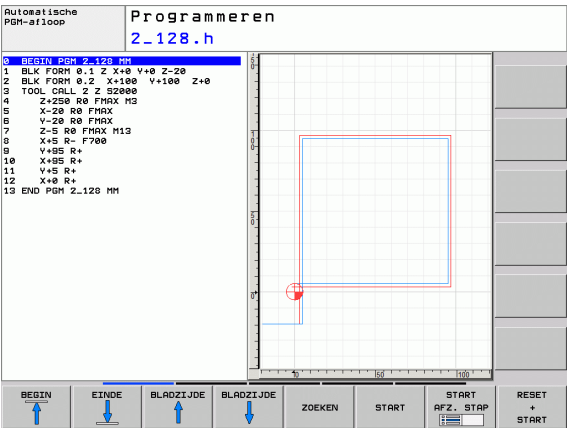
- ▶ Naar de beeldschermindeling programma links en grafische weergave rechts gaan: toets SPLIT SCREEN en softkey PGM + GRAFISCH indrukken



- ▶ 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 bestand 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



Rasterlijnen weergeven



- ▶ Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding
- ▶ Rasterlijnen weergeven: softkey "Rasterlijnen
weergeven" indrukken



Vergroting/verkleining van een detail

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

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

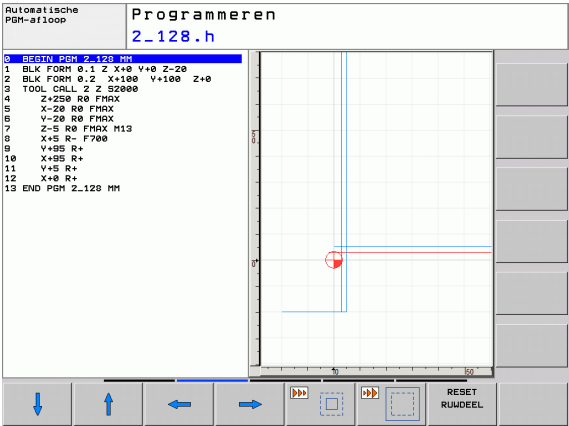
U beschikt dan over de volgende functies:

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



- ▶ Met softkey ONBEW. WERKST. DETAIL het 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

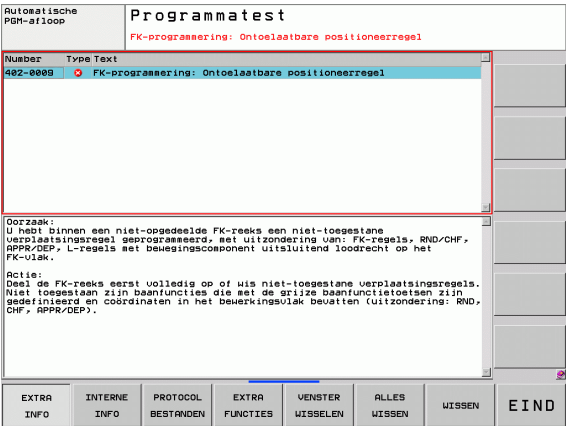
Softkey INTERNE INFO

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

EXTRA
INFO

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

WISSEN

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

ALLES
WISSEN

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



Als de foutoorzaak van een fout niet is gecorrigeerd, kan 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

PROTOCOL
BESTANDEN

- Softkey PROTOCOLBESTANDEN indrukken

FOUT
PROTOCOL

- Foutenprotocol openen: softkey FOUTENPROTOCOL indrukken

VORIG
BESTAND

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

ACTUELE
BESTAND

- 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.

- PROTOCOL
BESTANDEN

TOETSEN
PROTOCOL

VORIG
BESTAND

ACTUELE
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	BEGIN 
Sprong naar logfile-einde	EINDE 
Actuele logfile	ACTUELE BESTAND
Vorige logfile	VORIG BESTAND
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 helpstelsysteem TNCguide

Toepassing



Voordat u de TNCguide kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden (zie "Actuele helpbestanden downloaden" op bladzijde 139).

Het contextgevoelige helpstelsysteem **TNCguide** bevat de gebruikersdocumentatie in HTML-formaat. Het oproepen van de TNCguide vindt plaats via de HELP-toets, waarbij de TNC, mede afhankelijk van de situatie, de bijbehorende informatie direct toont (contextgevoelige oproep). Ook wanneer u een NC-regel bewerkt en de HELP-toets indrukt, komt u in de regel precies op de plaats in de documentatie waar de desbetreffende functie is beschreven.



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

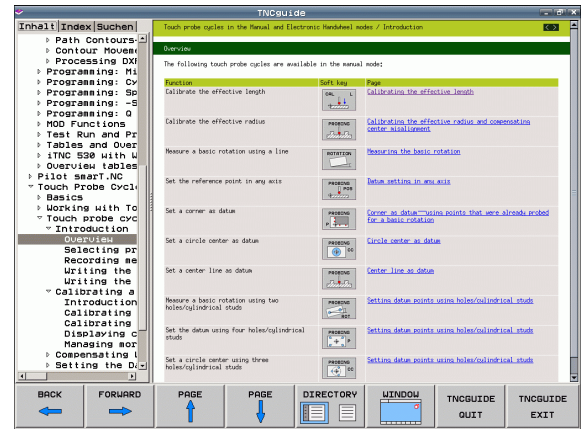
De volgende gebruikersdocumentatie is in de TNCguide beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstdialoog (**BHBKlartext.chm**)
- Gebruikershandboek DIN/ISO (**BHBIs0.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.

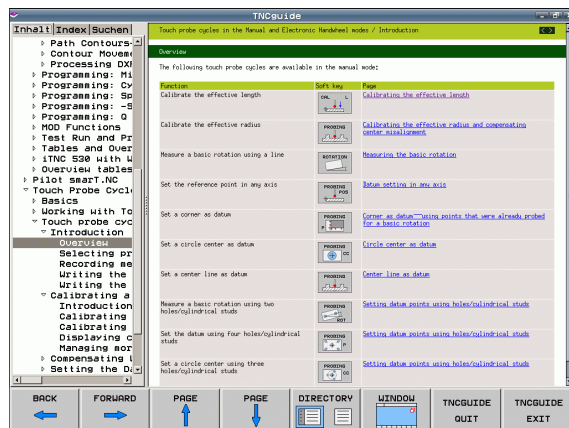
De TNC start bij het oproepen van het helpsysteem op de programmeerplaats de systeemintern gedefinieerde standaardbrowser (in de regel de Internet Explorer), in alle andere gevallen een door HEIDENHAIN aangepaste browser.

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 kiezen waarin de gewenste softkey is weergegeven
- ▶ Met de muis op het helpsymbool klikken dat de TNC direct rechts boven de softkeybalk aangeeft: de muiscursor verandert in een vraagteken
- ▶ Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functie verklaard wilt hebben. De TNC opent nu de TNCguide. Wanneer er voor de door u gekozen softkey geen 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 helpsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie (geldt niet voor additionele functies of cycli die door uw machinefabrikant zijn geïntegreerd)



In de TNCguide navigeren

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

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

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

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 gekozen pagina weergeven	ENT
■ 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	TERUG 
Verder bladeren, wanneer u de functie 'Laatst getoonde pagina selecteren' meermaals hebt gebruikt	VERDER 
Eén pagina terugbladeren	BLADZIJDE 
Eén pagina verderbladeren	BLADZIJDE 
Inhoudsopgave weergeven/verbergen	DIRECTORY 
Wisselen tussen weergave van volledige en gedeeltelijke afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van het oppervlak van de TNC.	VENSTER 
De focus wordt intern naar de TNC-toepassing omgeschakeld, zodat 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 VERLATEN
TNCguide sluiten	TNCGUIDE AFSLUITEN



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 gekozen 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.



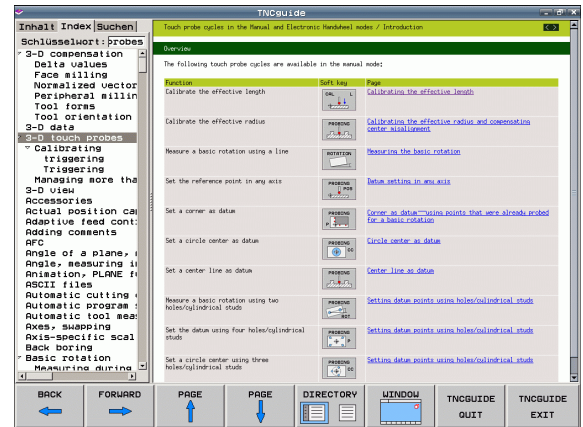
- ▶ tab **Zoeken** selecteren
- ▶ invoerveld **Zoeken:** activeren
- ▶ het gezochte woord invoeren en met de ENT-toets bevestigen. De TNC geeft een lijst van alle treffer met dit woord weer
- ▶ met de pijltoets de gewenste positie laten oplichten
- ▶ met de ENT-toets de gewenste treffer weergeven



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\s1
Noors	TNC:\tncguide\no
Slowaaks	TNC:\tncguide\sk
Lets	TNC:\tncguide\lv
Koreaans	TNC:\tncguide\kr
Estisch	TNC:\tncguide\et
Turks	TNC:\tncguide\tr
Roemeens	TNC:\tncguide\ro
Litouws	TNC:\tncguide\lt



5

**Programmeren:
gereedschappen**



5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

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

Invoer

De aanzet kan in de **TOOL CALL**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Programmaregels met de astoetsen maken" op bladzijde 164). In millimeter-programma's moet de aanzet in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

IJlgang

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



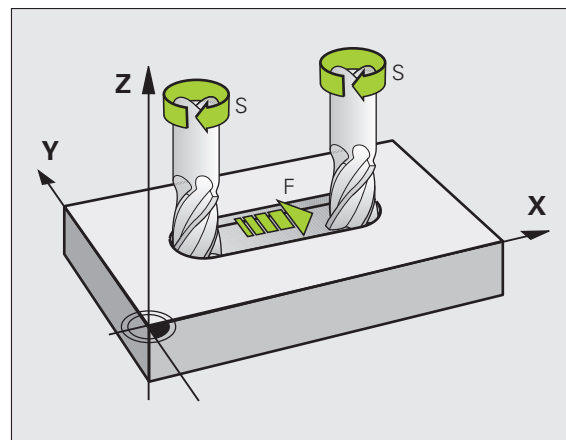
Om in ijlgang van de machine te verplaatsen, kunt u tevens de desbetreffende getalwaarde, bijv. **F30000**, programmeren. Deze ijlgang werkt, in tegenstelling tot **FMAX**, niet regelgevijs maar totdat u een nieuwe aanzet programmeert.

Werkingsduur

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

Verandering tijdens de programma-afloop

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



Spiltoerental S

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

Geprogrammeerde verandering

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



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

Verandering tijdens de programma-afloop

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



5.2 Gereedschapsgegevens

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

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

Gereedschapsgegevens kunnen of met de functie **TOOL DEF** direct in het programma of apart in gereedschapstabellen worden ingevoerd. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingevoerd, is uitgebreidere, gereedschapsspecifieke informatie beschikbaar. Wanneer het 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.

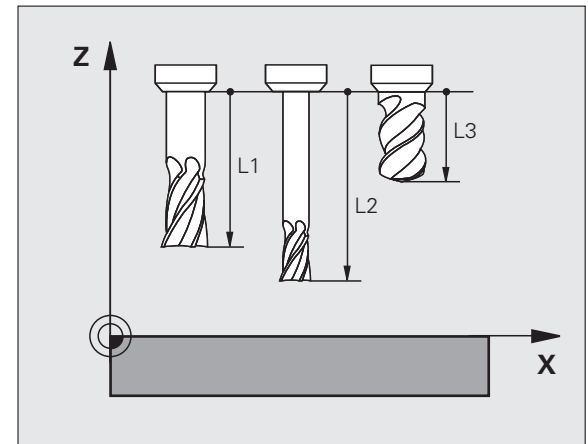
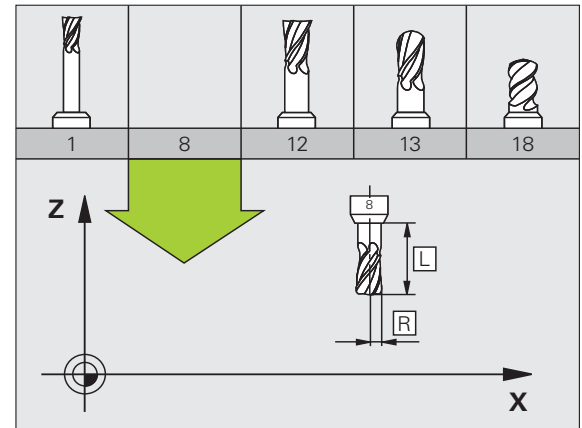
Het gereedschap met nr. 0 wordt als nulgereedschap vastgelegd en heeft een lengte van $L=0$ en een radius van $R=0$. In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook door $L=0$ en $R=0$ gedefinieerd worden.

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 **TOOL CALL** ingevoerd.

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

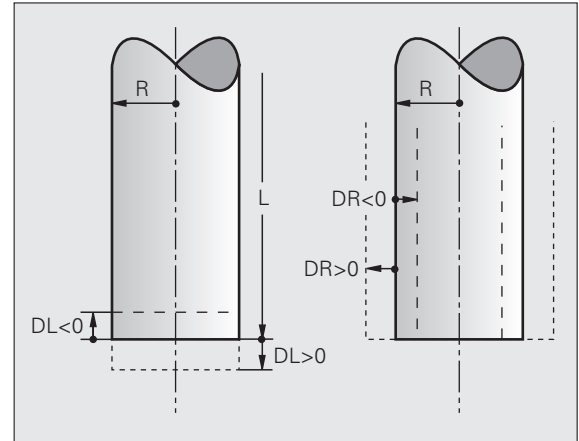
Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een **TOOL CALL**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

Invoerbereik: deltawaarden mogen max. $\pm 99,999$ 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 **TOOL CALL**-regel veranderen tijdens de simulatie de weergavegrootte van het **werkstuk**. De gesimuleerde **gereedschapsgrootte** blijft gelijk.



Gereedschapsgegevens in het programma invoeren

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

► Gereedschapsdefinitie kiezen: toets TOOL DEF indrukken

TOOL
DEF

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



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

Voorbeeld

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

Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 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 getal 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
- u met de bewerkingscycli 25x wilt bewerken



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?
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	Maximale insteekhoek?
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (TL : voor T ool L ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	GS geblokkeerd? Ja = ENT / Nee = NO ENT

Afk.	Invoer	Dialog
RT	Nummer van zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (RT : voor R eplacement T ool = Engels voor reservegereedschap); zie ook TIME2)	Zustergereedschap?
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	Max. standtijd?
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een TOOL CALL in minuten: 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 CUR rent 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 gekozen 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?
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	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten)	Aantal snijkanten?
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: lengte?
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: radius?
R2TOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: radius 2?
DIRECT.	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	Snijrichting (M3 = -)?
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 en moet in de directory **TNC:\table** opgeslagen zijn.

Gereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor de programmatest worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie .T. Voor de werkstanden "Programmatest" en "Programmeren" gebruikt de TNC standaard 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						Programmat
TNC:\table\tool.t						
T	NAME	L	R	R2		
0	NULLWERKZUIG	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	80	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	

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 REGL ←
Sprong naar het einde van de regel	EINDE REGL →
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	REDEL TUSSENV.
Actuele regel (gereedschap) wissen	REGLS 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 kiezen, 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 128 inleest, moet u formaat en inhoud aanpassen voordat u de gereedschapstabel kunt gebruiken. Op de TNC 128 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 128 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 back-up met de bestandsextensie **.t.bak**. Maak vóór het importeren een back-up van uw originele gereedschapstabel, om gegevensverlies te voorkomen!

Hoe gereedschapstabellen via het TNC-bestandsbeheer kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder "Bestandsbeheer" (zie "Tabel kopiëren" op bladzijde 103).

De TNC 128 slaat bij het importeren van een gereedschapstabel alle niet-beschikbare gereedschapstypes (kolom **TYPE**) op als freesgereedschappen (type: **MILL**).

Bij het importeren van gereedschapstabellen van de iTNC 530 wordt de kolom TYPE niet meegeïmporteerd.

Gereedschapsgegevens oproepen

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

- Gereedschapsoproep met toets TOOL CALL kiezen



- **Gereedschapsnummer:** nummer of naam van het gereedschap invoeren. Het gereedschap is vooraf in een **TOOL DEF**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd. Met de softkey GEREEDSCHAPSNAAM omschakelen naar naaminvoer. Een gereedschapsnaam wordt door de TNC automatisch tussen aanhalingstekens gezet. De naam heeft betrekking op een 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 **TOOL CALL**-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- **Overmaat gereedschapslengte DL:** deltawaarde voor de gereedschapslengte
- **Overmaat gereedschapsradius DR:** deltawaarde voor de gereedschapsradius
- **Overmaat gereedschapsradius DR2:** deltawaarde voor gereedschapsradius 2



Voorbeeld: gereedschapsoproep

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

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

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

Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **TOOL DEF**-regel een voorselectie 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 machinevaste wisselpositie benaderd worden. Wanneer voor de eerste gereedschapsoproep **TOOL CALL 0** is geprogrammeerd, dan verplaatst de TNC de opnameschacht in de spilas naar een positie die onafhankelijk is van de gereedschapslengte.

Handmatige gereedschapswissel

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 334
- ▶ Gereedschap wisselen
- ▶ Programma-afloop voortzetten, zie "Programma-afloop voortzetten na een onderbreking", bladzijde 336



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)
IDX	GS-index



Kolom	Betekenis
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
OVMAX	Tijdens de bewerking maximaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde 100 (%) in
OVMIN	Tijdens de bewerking minimaal opgetreden aanzet-override. Bij de programmatest voert de TNC hier de waarde -1 in
NAMEPROG	■ 0: gereedschapsnummer is geprogrammeerd ■ 1: gereedschapsnaam is geprogrammeerd

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

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



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.

Gereedschapslengtecorrectie

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



Let op: botsingsgevaar!

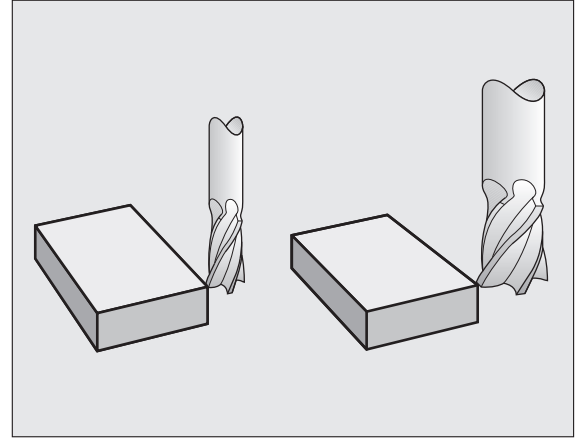
Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **TOOL CALL 0** wordt opgegeven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.

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

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

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

L: Gereedschapslengte **L** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
DL_{TOOL CALL}: Overmaat **DL** voor lengte uit **TOOL CALL 0**-regel
DL_{TAB}: Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel



Gereedschapsradiuscorrectie bij asparallelle positioneerregels

De TNC kan met behulp van asparallelle positioneerregels de gereedschapsradius in het bewerkingsvlak corrigeren. Zo kunt u tekeningmaten direct invoeren zonder dat u eerst de posities hoeft om te rekenen. De verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd of verkort.

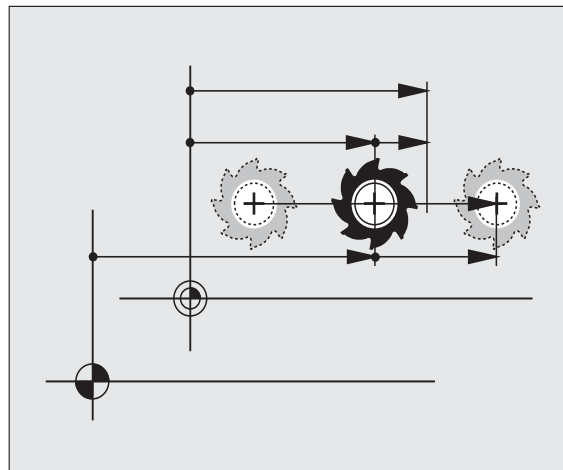
- **R+** verlengt de gereedschapsbaan met de gereedschapsradius
- **R-** verkort de gereedschapsbaan met de gereedschapsradius
- **R0** positioneert het gereedschap met het gereedschapsmiddelpunt

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



De radiuscorrectie werkt niet bij positioneringen in de spilas.

In een positioneerregel die geen informatie voor de radiuscorrectie bevat, blijft de laatst geselecteerde radiuscorrectie actief.



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

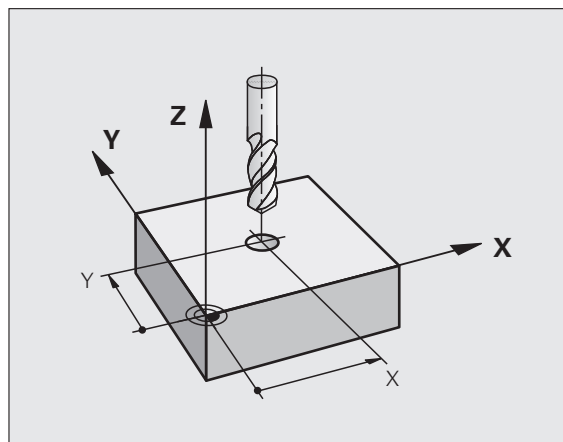
Correctiewaarde = $R + DR_{\text{TOOL CALL}} + DR_{\text{TAB}}$ met

- R:** Gereedschapsradius **R** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel
- DR_{TOOL CALL}:** Overmaat **DR** voor radius uit **TOOL CALL**-regel
- DR_{TAB}:** Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



Invoer van de radiuscorrectie

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

RADIUSCORR.: R+/R-/GEEN CORR.?

R +

De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verlengd

R -

De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verkort

ENT

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

END

Regel beëindigen: END-toets indrukken

6

**Programmeren:
Gereedschaps-
bewegingen**



6.1 Basisprincipes

Gereedschapsbewegingen in het programma

Met de oranje astoetsen opent u de klaartekstdialoog voor een asparallelle positioneerregel. De TNC vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de programmaregel aan het bewerkingsprogramma toe.



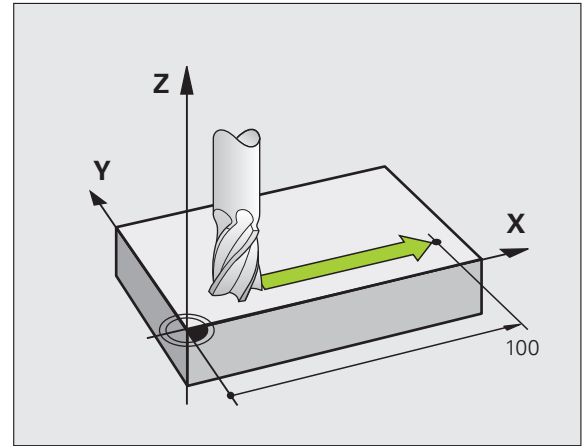
- ▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- ▶ **Radiuscorrectie** RL/RR/RO
- ▶ **Aanzet** F
- ▶ **Additionele M-functie**

NC-voorbeeldregel

6 X+45 R+ F200 M3

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.

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Wanneer u in een programma meerdere verplaatsingsregels achter elkaar programmeert, is het startpunt het eindpunt van de voorgaande regel.



Let op: botsingsgevaar!

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

Radiuscorrectie

De TNC kan de gereedschapsradius automatisch corrigeren. U kunt in asparallelle positioneerregels selecteren of de TNC de verplaatsing met de gereedschapsradius verlengt (R+) of verkort (R-). Zie "Gereedschapsradiuscorrectie bij asparallelle positioneerregels" op bladzijde 159.

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 bewerkingstappen 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 bewerkingprogramma 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 bewerkingprogramma 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 Gereedschapsbewegingen programmeren

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Programmaregels met de astoetsen maken

Met de oranje astoetsen opent u de klaartekstdialoog. De TNC vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de programmaregel aan het bewerkingsprogramma toe.

Voorbeeld – Programmeren van een rechte.

X Astoets waarmee u de positionering wilt uitvoeren, bijv. X

COÖRDINAAT?

10 **ENT** Coördinaat van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. 10, met ENT-toets bevestigen

RADIUSCORR.: R+/R-/GEEN CORR.?

R0

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

AANZET F=? / F MAX = ENT

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

F MAX

In ijlgang verplaatsen: softkey FMAX indrukken, of

F AUTO

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

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

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

Regel in het bewerkingsprogramma

X+10 R0 FMAX M3

Automatische PGM-afloop	Programmeren
	Aanzet? F=
0 BEGIN PGM Z_128 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0	
3 TOOL CALL Z Z 52000	
4 Z Z 52000 FMAX M3	
5 X-20 R0 FMAX	
6 V-20 R0 FMAX	
7 Z-5 R0 FMAX M13	
8 X+5 R- F700	
9 V+55 R+	
10 X+55 R+	
11 V+5 R+	
12 X+0 R+	
13 END PGM Z_128 MM	

F MAX F AUTO F FU FZ

Actuele positie overnemen

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

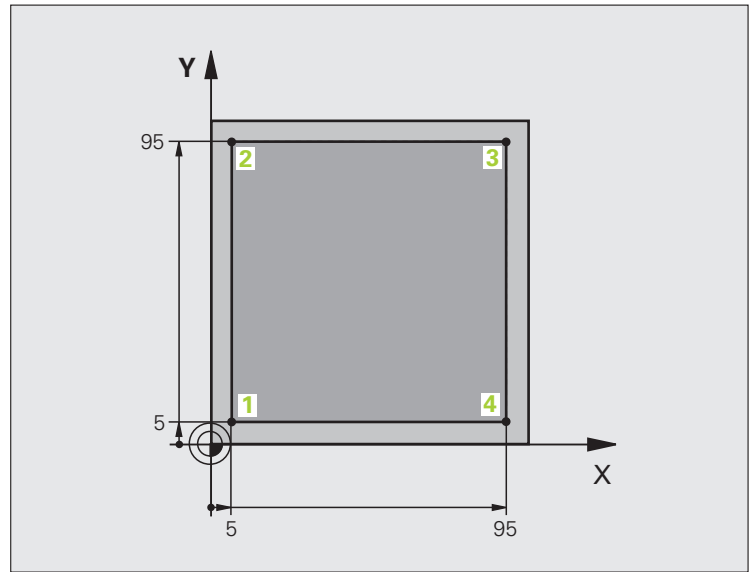
- ▶ Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- ▶ Beeldschermweergave op Programmeren/bewerken zetten
- ▶ Programmaregel selecteren waarachter de positioneerregel moet worden ingevoegd



- ▶ Toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" indrukken en astoets selecteren: de TNC genereert een positioneerregel met de coördinaat van de actuele positie



Voorbeeld: Rechteverplaatsing



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 Y-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 Z+2 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
8 Z-5 R0 F1000 M13	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
9 X+5 R- F500	Contour benaderen
10 Y+95 R+	Punt 2 benaderen
11 X+95 R+	Punt 3 benaderen
12 Y+5 R+	Punt 4 benaderen
13 X-10 R0	Laatste contourpunt 1 benaderen en terugtrekken
14 Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 END PGM LINEAR MM	

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

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



Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

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

7.2 Subprogramma's

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkinsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma **CALL LBL** uit
- 2 Vanaf deze plaats voert de TNC het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** uit
- 3 Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkinsprogramma vanaf de regel die volgt op de subprogramma-oproep **CALL LBL**

Programmeeraanwijzingen

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

Subprogramma programmeren

LBL
SET

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

Subprogramma oproepen

LBL
CALL

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



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

7.3 Herhalingen van programmadelen

Label LBL

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

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkinsprogramma tot het einde van het programmeedeel (**CALL LBL n REPn**) uit
- 2 Vervolgens herhaalt de TNC het programmeedeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **CALL LBL n REPn** net zo vaak, als onder **REP** is aangegeven
- 3 Vervolgens voert de TNC het bewerkinsprogramma verder uit

Programmeeraanwijzingen

- Een programmeedeel 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 programmeedeel programmeren

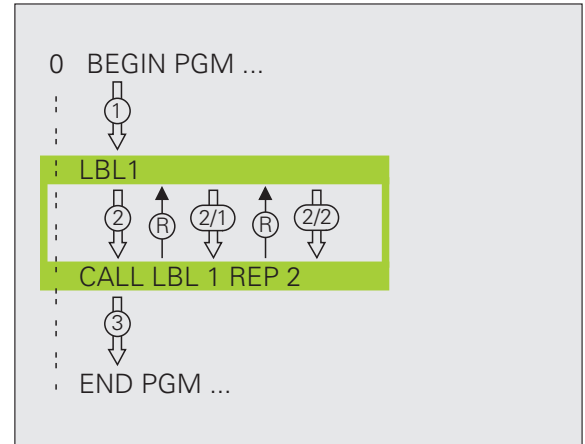


- Begin markeren: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmeedeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Programmeedeel invoeren

Herhaling van een programmeedeel oproepen



- Toets LBL CALL indrukken
- **Subprog./herhaling oproepen:** labelnummer voor het te herhalen programmeedeel 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



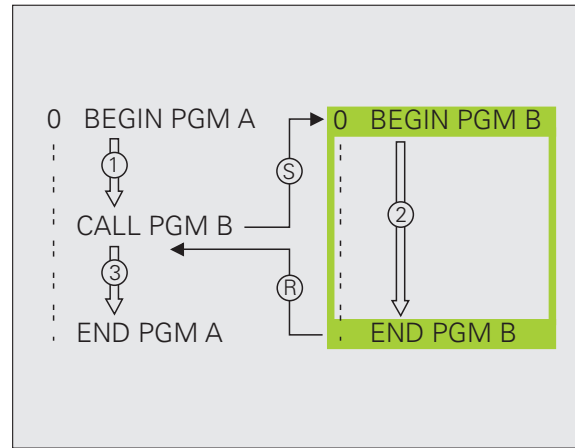
7.4 Willekeurig programma als subprogramma

Werkwijze

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

Programmeeraanwijzingen

- Om een willekeurig programma als subprogramma te gebruiken, heeft de TNC geen LABELs nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie M2 of M30 bevatten. Wanneer u in het opgeroepen programma subprogramma's met labels hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 met de sprongfunctie **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** gebruiken om dit programmadeel verplicht over te slaan
- Het opgeroepen programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)



Willekeurig programma als subprogramma oproepen

PGM
CALL

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 **12 PGM CALL** opgeroepen worden.

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

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: 19
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 19, waarbij een **CYCL CALL** werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden



Subprogramma in het subprogramma

NC-voorbeeldregels

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

Programma-afloop

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



Herhalingen van programmadelen herhalen

NC-voorbeeldregels

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
...	
20 LBL 2	Begin van herhaling programmadeel 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programmadeel tussen deze regel en LBL 2
...	(regel 20) wordt 2 keer herhaald
35 CALL LBL 1 REP 1	Programmadeel tussen deze regel en LBL 1
...	(regel 15) wordt 1 keer herhaald
50 END PGM REPS MM	

Programma-afloop

- 1 Hoofdprogramma REPS wordt tot regel 27 uitgevoerd
- 2 Programmadeel tussen regel 27 en regel 20 wordt 2 keer herhaald
- 3 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 28 tot regel 35 uitgevoerd
- 4 Programmadeel tussen regel 35 en regel 15 wordt 1 keer herhaald (omvat de herhaling van het programmadeel tussen regel 20 en regel 27)
- 5 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 36 tot 50 uitgevoerd (programma-einde)



Subprogramma herhalen

NC-voorbeeldregels

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

Programma-afloop

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

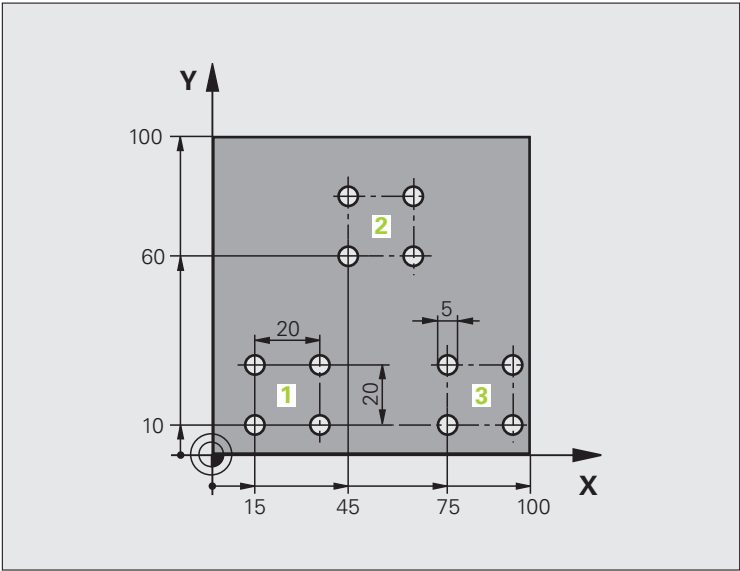


7.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-afloop

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



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

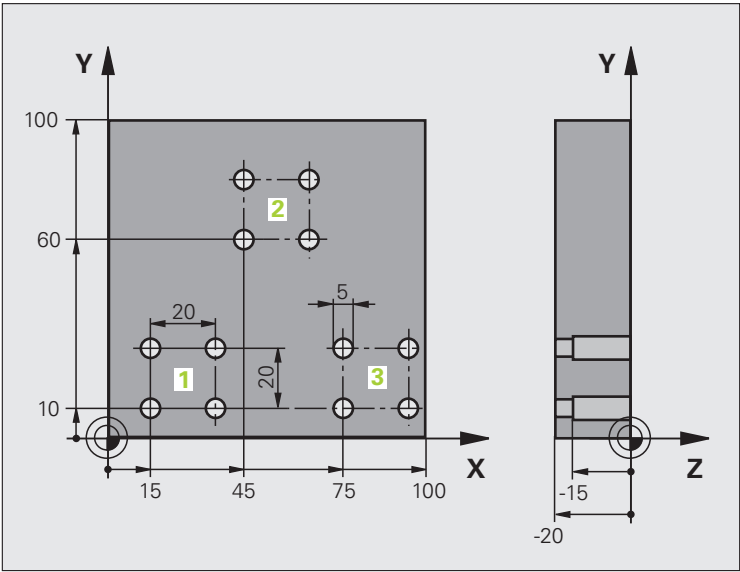


6	X+15 R0 FMAX M3	Startpunt X boringgroep 1 benaderen
7	Y+10 R0 FMAX	Startpunt Y boringgroep 1 benaderen
8	CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
9	X+45 R0 FMAX	Startpunt X boringgroep 2 benaderen
10	Y+60 R0 FMAX	Startpunt Y boringgroep 2 benaderen
11	CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
12	X+75 R0 FMAX	Startpunt X boringgroep 3 benaderen
13	Y+10 R0 FMAX	Startpunt Y boringgroep 3 benaderen
14	CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
15	Z+250 R0 FMAX M30	Einde van het hoofdprogramma
16	LBL 1	Begin van subprogramma 1: boringgroep
17	CYCL CALL	Boring 1
18	IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
19	IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
20	IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
21	LBL 0	Einde van subprogramma 1
22	END PGM UP1 MM	

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-afloop

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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q202=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=3 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
6 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen



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



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.

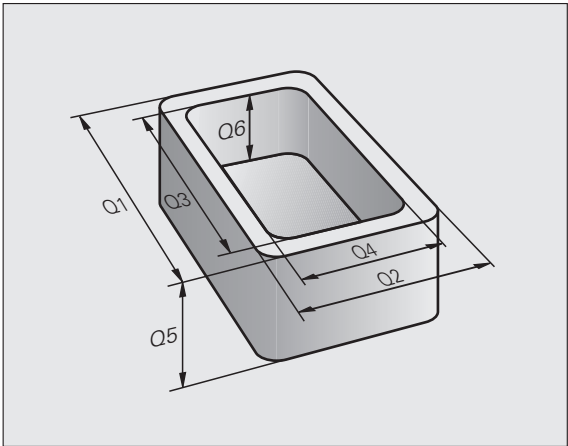
Q-parameters staan bijvoorbeeld voor

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

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

Betekenis	Bereik
Vrij toe te passen parameters, voor zover er geen overlappingsen 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 244.

De TNC slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door toepassing van dit gestandaardiseerde formaat kunnen sommige decimale getallen niet 100% exact binair worden weergegeven (afroundingsfout). Houd hiermee rekening wanneer u de berekende inhoud van Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt.



Q-parameterfuncties oproepen

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

Functiegroep	Softkey	Bladzijde
Wiskundige basisfuncties	BASIS-FUNCTIES	Bladzijde 186
Hoekfuncties	HOEK-FUNCTIES	Bladzijde 188
Functie voor cirkelberekening	CIRKEL-BEREKENING	Bladzijde 190
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN	Bladzijde 191
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES	Bladzijde 195
Formule direct invoeren	FORMULE	Bladzijde 228
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 **FN 0: TOEWIJZING** kunt u aan Q-parameters getalwaarden toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

15 FN 0: Q10=25	Toewijzing
...	Q10 krijgt de waarde 25
25 X +Q10	hetzelfde als X +25

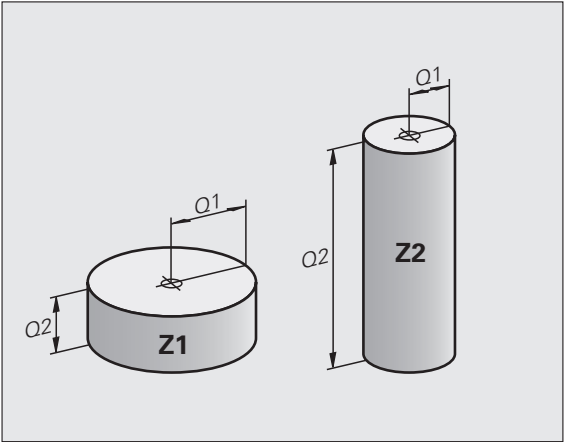
Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

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
FN 0: TOEWIJZING bijv. FN 0: Q5 = +60 Waarde direct toewijzen	
FN 1: OPTELLEN bijv. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Som van twee waarden berekenen en toewijzen	
FN 2: AFTREKKEN bijv. FN 2: Q1 = +10 - +5 Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen	
FN 3: VERMENIGVULDIGEN bijv. FN 3: Q2 = +3 * +3 Product van twee waarden berekenen en toewijzen	
FN 4: DELEN bijv. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen Verboden: delen door 0!	
FN 5: WORTEL bijv. FN 5: Q20 = SQRT 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

FN0

X = Y

Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey FN0 X = Y indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

5

ENT

Nummer van de Q-parameter invoeren: 5

1. WAARDE OF PARAMETER?

10

ENT

Aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen

Q

Q-parameterfuncties selecteren: toets Q indrukken

BASIS-

FUNCTIES

Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCT. indrukken

FN3

X * Y

Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey FN3 X * Y indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

12

ENT

Nummer van de Q-parameter invoeren: 12

1. WAARDE OF PARAMETER?

Q5

ENT

Q5 als eerste waarde invoeren

2. WAARDE OF PARAMETER?

7

ENT

7 als tweede waarde invoeren

Voorbeeld: Programmaregels in de TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +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:

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

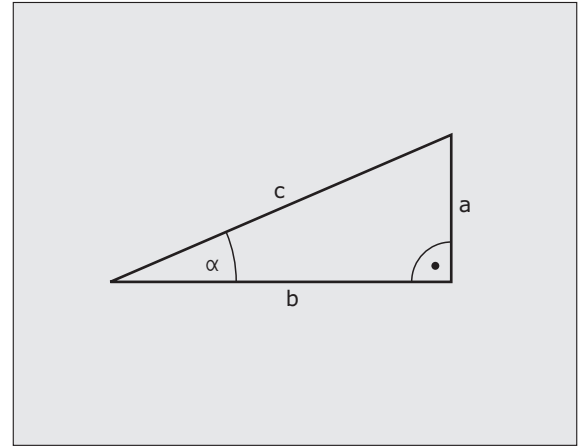
$$b = 50 \text{ mm}$$

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

Bovendien geldt:

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

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



Hoekfuncties programmeren

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

Programmering: zie "Voorbeeld: basisberekeningen programmeren"

Functie	Softkey
FN 6: SINUS bijv. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	FN6 SIN (X)
FN 7: COSINUS bijv. FN 7: Q21 = COS-Q5 Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	D7 COS (X)
FN 8: WORTEL UIT SOM 2 KWADRATEN bijv. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	FN8 X LEN Y
FN 13: HOEK bijv. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen	FN13 X ANG Y



8.5 Cirkelberekeningen

Toepassing

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

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

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

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

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

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

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

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



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



8.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de TNC met het bewerkingsprogramma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd (label zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", bladzijde 168). Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de TNC de volgende regel uit.

Wanneer er een ander programma als subprogramma moet worden opgeroepen, dan moet achter het label een programma-oproep met **PGM CALL** geprogrammeerd worden.

Onvoorwaardelijke sprongen

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Indien/dan-beslissingen programmeren

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

Functie	Softkey
FN 9: INDIEN GELIJK, SPRING bijv. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, spring naar het opgegeven label	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: INDIEN ONGELIJK, SPRING bijv. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, spring naar het opgegeven label	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: INDIEN GROTER, SPRING bijv. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Wanneer de eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: INDIEN KLEINER, SPRING bijv. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Wanneer de eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het opgegeven label	FN12 IF X LT Y GOTO



Toegepaste afkortingen en begrippen

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



8.7 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

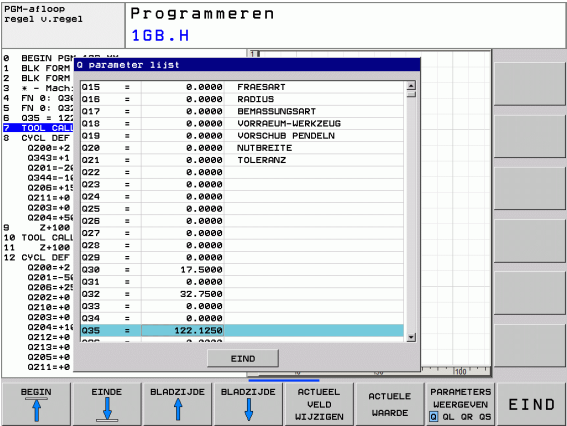


- ▶ Q-parameterfuncties oproepen: softkey Q INFO of toets Q indrukken
- ▶ De TNC maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden. Selecteer met de pijltoetsen of toets GOTO de gewenste parameter.
- ▶ Wanneer u de waarde wilt wijzigen, druk dan op de softkey ACTUEEL VELD BEWERKEN, 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

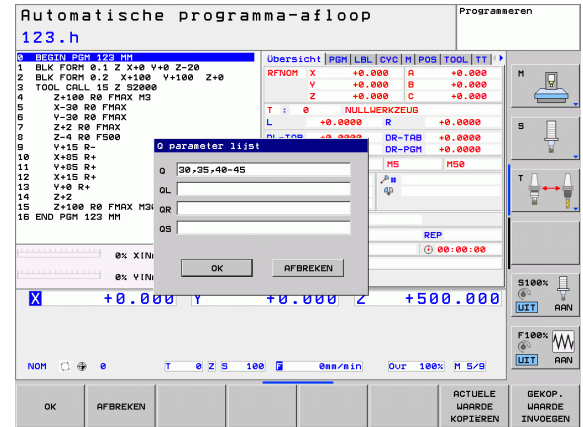


PGM
+
STATUS

STATUS
Q PARAM.

Q
PARAMETER
LIJST

- 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)



8.8 Additionele functies

Overzicht

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

Functie	Softkey	Bladzijde
FN 14:ERROR Foutmeldingen weergeven	FN14 FOUT =	Bladzijde 196
FN 16:F-PRINT Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	FN16 F-PRINT	Bladzijde 201
FN 18:SYS-DATUM READ Systeemgegevens lezen	FN18 LEZEN SYST.DATA	Bladzijde 205
FN 19:PLC Waarden aan de PLC doorgeven	FN19 PLC =	Bladzijde 214
FN 20:WAIT FOR NC en PLC synchroniseren	FN20 WACHTEN OP	Bladzijde 214
FN 29:PLC maximaal acht waarden aan de PLC doorgeven	FN29 PLC LIST =	Bladzijde 216
FN 37:EXPORT lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend programma exporteren	FN37 EXPORT	Bladzijde 216



FN 14: ERROR: Foutmeldingen uitgeven

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmeestuurd meldingen uitgegeven worden die door de machinefabrikant resp. door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programmaafloop of programmatest bij een regel met **FN 14** komt, dan onderbreekt de TNC het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden. Foutnummers: zie tabel hieronder.

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

NC-voorbeeldregel

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

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

Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

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

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



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



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



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



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



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

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitvoeren. Wanneer u de waarden uitvoert, slaat de TNC de gegevens in het bestand op dat in de **FN 16**-regel gedefinieerd is.

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

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

```
"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";
```

```
"DATUM: %2d-%2d-%4d", DAY, MONTH, YEAR4;
```

```
"TIJD: %2d:%2d:%2d", HOUR, MIN, SEC;
```

```
"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";
```

```
"X1 = %9.3LF", Q31;
```

```
"Y1 = %9.3LF", Q32;
```

```
"Z1 = %9.3LF", Q33;
```

Voor het maken van tekstbestanden worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

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



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

Sleutelwoord	Functie
CALL_PATH	Print de padnaam van het NC-programma waarin de functie FN16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Sluit het bestand waarin met FN16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE;
M_APPEND	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe. Voorbeeld: M_APPEND;
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoeren
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoeren
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoeren
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoeren
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
HOOR	Aantal uren uit real-time
MIN	Aantal minuten uit real-time
SEC	Aantal seconden uit real-time

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

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

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

De TNC maakt dan het bestand PROT1.TXT:

MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD

DATUM: 27:11:2001

TIJD: 8:56:34

AANTAL MEETWAARDEN : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



De **FN 16**-functie overschrijft standaard bestaande protocolbestanden of protocolbestanden met dezelfde naam. Gebruik **M_APPEND** wanneer u protocollen bij nieuwe uitvoer aan bestaande protocollen wilt toevoegen.

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

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

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

In de gebruikerparameters **fn16DefaultPath** en **fn16DefaultPathSim** (Programmatest) kunt u een standaardpad voor de uitvoer van protocolbestanden definiëren.



Berichten uitvoeren op het beeldscherm

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

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

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

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

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

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



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

De **FN 16**-functie overschrijft standaard bestaande protocolbestanden of protocolbestanden met dezelfde naam. Gebruik **M_APPEND** wanneer u protocollen bij nieuwe uitvoer aan bestaande protocollen wilt toevoegen.

Meldingen extern uitvoeren

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

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

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



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

De **FN 16**-functie overschrijft standaard bestaande protocolbestanden of protocolbestanden met dezelfde naam. Gebruik **M_APPEND** wanneer u protocollen bij nieuwe uitvoer aan bestaande protocollen wilt toevoegen.

FN 18:SYS-DATUM READ

Met de functie **FN 18: SYS-DATUM READ** 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	-	Vorbereid gereedschapsnummer
	3	-	Actieve gereedschapsas 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
	5	-	Actieve spiltoestand: -1=niet gedefinieerd, 0=M3 actief, 1=M4 actief, 2=M5 na M3, 3=M5 na M4
	7	-	Stand instelling spil/toerenbereik
	8	-	Koelmiddeltoestand: 0=uit, 1=aan
	9	-	Actieve aanzet
	10	-	Index van het voorbereide gereedschap
	11	-	Index van het actieve gereedschap
Kanaalgegevens, 25	1	-	Kanaalnummer



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Cyclusparameter, 30	1	-	Veiligheidsafstand actieve bewerkingscyclus
	2	-	Boordiepte/freesdiepte actieve bewerkingscyclus
	3	-	Diepte-instelling actieve bewerkingscyclus
	4	-	Aanzet diepteverpl. actieve bewerkingscyclus
	5	-	Lengte eerste zijde cyclus Rechthoekige kamer
	6	-	Lengte tweede zijde cyclus Rechthoekige kamer
	7	-	Lengte eerste zijde cyclus Sleuf
	8	-	Lengte tweede zijde cyclus Sleuf
	9	-	Radius cyclus Rondkamer
	10	-	Aanzet frezen actieve bewerkingscyclus
	11	-	Rotatierichting actieve bewerkingscyclus
	12	-	Stilstandtijd actieve bewerkingscyclus
	13	-	Spoed cyclus 17, 18
	14	-	Nabewerkingsovermaat actieve bewerkingscyclus
	15	-	Ruimhoek actieve bewerkingscyclus
	21	-	Tasthoek
	22	-	Tastweg
	23	-	Tastaanzet
Modale toestand, 35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
Gegevens voor SQL-tabellen, 40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-commando
Gegevens uit de gereedschapstabel, 50	1	GS-nr.	Gereedschapslengte
	2	GS-nr.	Gereedschapsradius
	3	GS-nr.	Gereedschapsradius R2
	4	GS-nr.	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	GS-nr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	GS-nr.	Gereedschap geblokkeerd (0 of 1)
	8	GS-nr.	Nummer van het zustergereedschap

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	9	GS-nr.	Maximale standtijd TIME1
	10	GS-nr.	Maximale standtijd TIME2
	11	GS-nr.	Actuele standtijd CUR. TIME
	12	GS-nr.	PLC-status
	13	GS-nr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
	14	GS-nr.	Maximale insteekhoek ANGLE
	15	GS-nr.	TT: aantal snijkanten CUT
	16	GS-nr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
	17	GS-nr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
	18	GS-nr.	TT: rotatierichting DIRECT (0=positief/-1=negatief)
	19	GS-nr.	TT: verstelling vlak R-OFFS
	20	GS-nr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	GS-nr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	GS-nr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK
	23	GS-nr.	PLC-waarde
	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
	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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Direct na TOOL CALL geprogrammeerde waarden, 60	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spiltoerental S
	4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
	7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
	8	-	Gereedschapsindex
	9	-	Actieve aanzet
Direct na TOOL DEF geprogrammeerde waarden, 61	1	-	Gereedschapsnummer T
	2	-	Lengte
	3	-	Radius
	4	-	Index
	5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee
Actieve gereedschapscorrectie, 200	1	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve radius
	2	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve lengte
	3	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Afrondingsradius R2

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Actieve transformaties, 210	1	-	Basisrotatie werkstand Handbediening
	2	-	Geprogrammeerde rotatie met cyclus 10
	3	-	Actieve spiegelas
			0: spiegelen niet actief
			+1: X-as gespiegeld
			+2: Y-as gespiegeld
			+4: Z-as gespiegeld
			+64: U-as gespiegeld
			+128: V-as gespiegeld
			+256: W-as gespiegeld
			Combinaties = som van de afzonderlijke assen
	4	1	Actieve maatfactor X-as
	4	2	Actieve maatfactor Y-as
	4	3	Actieve maatfactor Z-as
	4	7	Actieve maatfactor U-as
	4	8	Actieve maatfactor V-as
	4	9	Actieve maatfactor W-as
	5	1	3D-ROT A-as
	5	2	3D-ROT B-as
	5	3	3D-ROT C-as
Actieve nulpuntverschuiving, 220	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



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
		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
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Schakelend tastsysteem TS, 350	50	1	Type tastsysteem
		2	Regel in de tastsysteemtabel
	51	-	Effectieve lengte
	52	1	Effectieve kogelradius
		2	afrondingsradius
	53	1	Middenverstelling (hoofdas)
		2	Middenverstelling (nevenas)
	54	-	Hoek van 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
		2	Veiligheidsafstand voor lengtemeting
		3	Veiligheidsafstand voor radiusmeting
	77	-	Spiltoerental
	78	-	Tastrichting



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Referentiepunt uit tastcyclus, 360	1	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte, maar met correctie van de tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	2	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	3	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Meetresultaat van de tastcycli 0 en 1 zonder correctie van de tasterradius en tasterlengte
	4	1 t/m 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 zonder correctie van de tasterlengte en tasterradius (werkstukcoördinatensysteem)
	10	-	Spiloriëntatie
Waarde uit de actieve nulpunttabel in het actieve coördinatensysteem, 500	Regel	Kolom	Waarden lezen
Basistransformatie, 507	Regel	1 t/m 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Basistransformatie van een preset lezen
As-offset, 508	Regel	1 t/m 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	As-offset van een preset lezen
Actieve preset, 530	1	-	Nummer van de actieve preset lezen
Gegevens van het actuele gereedschap lezen, 950	1	-	Gereedschapslengte L
	2	-	Gereedschapsradius R
	3	-	Gereedschapsradius R2
	4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
	8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
	9	-	Maximale standtijd TIME1

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	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

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

FN 19: PLC: Waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie **FN 19: PLC** kunnen maximaal twee getalwaarden of Q-parameters aan de PLC worden doorgegeven.

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

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

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

FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren



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

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

PLC-operand	Korte omschrijving	Adresbereik
Flag	M	0 t/m 4999
Ingang	I	0 t/m 31, 128 t/m 152 64 t/m 126 (eerste PL 401 B) 192 t/m 254 (tweede PL 401 B)
Uitgang	O	0 t/m 30 32 t/m 62 (eerste PL 401 B) 64 t/m 94 (tweede PL 401 B)
Teller	C	48 t/m 79

PLC-operand	Korte omschrijving	Adresbereik
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 128 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 FN 20 zijn onderstaande voorwaarden toegestaan:

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

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

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

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

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

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
```

```
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```



FN 29: PLC: Waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie FN 29: PLC 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

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

De functie FN 37: EXPORT 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 FN 37: EXPORT kunt u lokaal actieve Q-parameters naar een ander (oproepend) programma exporteren.

Voorbeeld: de lokale Q-parameter Q25 wordt geëxporteerd

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

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

```
56 FN37: EXPORT 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.

8.9 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 tabeeditor 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...**).

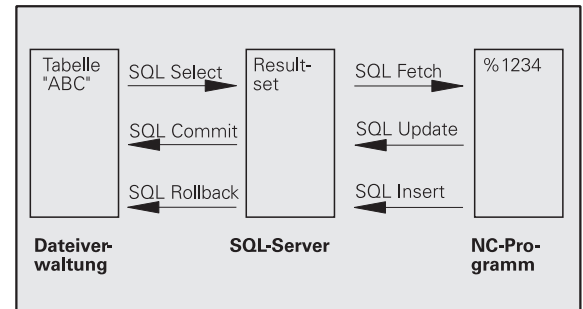
U kunt de geselecteerde regels blokkeren. Andere processen hebben dan weliswaar leestoegang tot deze regels, maar de tabelgegevens veranderen niet. U moet altijd de geselecteerde regels blokkeren wanneer er wijzigingen worden uitgevoerd (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

- 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 leestoegang): 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 leestoegang. 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 oplopend 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.

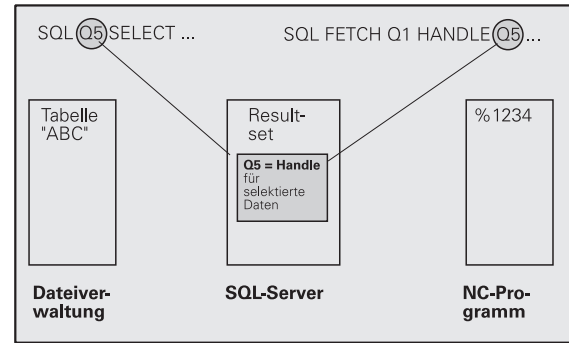
U kunt meerdere result-sets gelijktijdig bewerken. De SQL-server kent bij iedere select-opdracht een nieuwe handle toe.

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



Deze functie kan alleen worden geprogrammeerd wanneer u sleutelgetal 555343 hebt ingevoerd.

SQL-opdrachten kunnen in de werkstand Programmeren worden geprogrammeerd:



- ▶ 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 BIND Q-parameter aan tabelkolom koppelen (toewijzen)	
SQL FETCH Tabelregels uit de result-set lezen en in Q-parameters opslaan	
SQL UPDATE Gegevens uit de Q-parameters in een bestaande tabelregel van de result-set opslaan	
SQL INSERT Gegevens uit de Q-parameters in een nieuwe tabelregel in de result-set opslaan	
SQL COMMIT Tabelregels uit de result-set naar de tabel overzetten en de transactie afsluiten.	
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 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.

SQL
BIND

- **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 selectie criterium 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 standardeigenschap. 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.

SQL
FETCH

- **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.

SQL
UPDATE

- **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.

SQL
INSERT

- **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 **SELCT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.

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

SQL
COMMIT

- **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 teruggestreven (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 **SELCT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering blijft voor de geïndexeerde regel bestaan - voor alle andere regels wordt ze gereset.

SQL
ROLLBACK

- **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
```



8.10 Formule direct invoeren

Formule invoeren

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

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

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

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



Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

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

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

of

13 $Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$

1. Rekenstap 10 kwadrateren = 100
2. Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
3. Rekenstap $100 - 27 = 73$

Distributieve regel

Regel bij de verdeling bij het rekenen tussen haakjes

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Invoervoorbeeld

Hoek berekenen met arctan uit overstaande rechthoekszijde (Q12) en aanliggende rechthoekszijde (Q13); resultaat aan Q25 toewijzen:

Q

FORMULE

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

Q

Q-toets op het ASCII-toestenbord indrukken

PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?

ENT

25

Parameternummer invoeren

▷

ATAN

Softkeybalk doorschakelen en arc-tangens-functie selecteren

◁

⌵

Softkeybalk weer naar links brengen en haakje openen

Q

12

Q-parameter nummer 12 invoeren

/

Delen selecteren

Q

13

Q-parameter nummer 13 invoeren

⌶

END

Haakje sluiten en invoer formule beëindigen

NC-voorbeeldregel

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)



8.11 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

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

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 256 tekens toewijzen. De toegewezen resp. ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking (zie ook "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 182).

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

Functies van de STRINGFORMULE	Softkey	Bladzijde
Stringparameters toewijzen		Bladzijde 233
Stringparameters koppelen		Bladzijde 233
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren		Bladzijde 235
Deelstring uit een stringparameter kopiëren		Bladzijde 236

Stringfuncties in de FORMULE-functie	Softkey	Bladzijde
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren		Bladzijde 237
Stringparameter controleren		Bladzijde 238
Lengte van een stringparameter bepalen		Bladzijde 239
Alfabetische volgorde vergelijken		Bladzijde 240



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



Stringparameters toewijzen

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

SPEC
FCT

- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-
FUNCTIES

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

STRING
FUNCTIES

- ▶ Stringfuncties selecteren

DECLARE
STRING

- ▶ Functie **DECLARE STRING** selecteren

NC-voorbeeldregel:

```
37 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

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinhoud:

- QS12: werkstuk
- QS13: Status:
- QS14: afkeur
- QS10: werkstukstatus: afkeur

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

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

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

```
37 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

```
37 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

FORMULE

- Functie FORMULE selecteren
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de numerieke waarde moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen



TONUMB

- 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

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```



Stringparameter controleren

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



- ▶ Q-parameterfuncties 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 u de deelstring vindt.

Voorbeeld: QS10 doorzoeken op de in parameter QS13 opgeslagen tekst. Zoekactie beginnen vanaf de derde positie

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

Lengte van een stringparameter bepalen

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



- Q-parameterfuncties 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

```
37 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

```
37 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

PROGRAMMA-
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:



FORMULE

- ▶ Q-parameterfuncties selecteren
- ▶ Functie FORMULE selecteren
- ▶ Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de machineparameter moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen
- ▶ Functie CFGREAD selecteren
- ▶ Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren en met de ENT-toets bevestigen
- ▶ Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met NO ENT overslaan
- ▶ Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

Parameterinstelling in de config-editor

```
ChannelSettings
CH_NC
  CfgGeoCycle
    pocketOverlap
```

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 parameter naam toewijzen
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Machineparameters uitlezen



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



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

Gereedschapsas: Q109

De waarde van de parameter Q109 is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

Gereedschapsas	Parameterwaarde
Geen gereedschapsas gedefinieerd	Q109 = -1
X-as	Q109 = 0
Y-as	Q109 = 1
Z-as	Q109 = 2
U-as	Q109 = 6
V-as	Q109 = 7
W-as	Q109 = 8

Spiltoestand: Q110

De waarde van parameter Q110 is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde M-functie voor de spil:

M-functie	Parameterwaarde
Geen spiltoestand gedefinieerd	Q110 = -1
M3: spil AAN, met de klok mee	Q110 = 0
M4: spil AAN, tegen de klok in	Q110 = 1
M5 na M3	Q110 = 2
M5 na M4	Q110 = 3

Koelmiddeltoevoer: Q111

M-functie	Parameterwaarde
M8: koelmiddel AAN	Q111 = 1
M9: koelmiddel UIT	Q111 = 0

Overlappingsfactor: Q112

De TNC wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen (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
Ive as Machine-afhankelijk	Q118
Ve as Machine-afhankelijk	Q119

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

Act./nom. afwijking	Parameterwaarde
Gereedschapslengte	Q115
Gereedschapsradius	Q116

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

87 STOP M6

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

Overzicht



De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden. Raadpleeg uw machinehandboek.

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP			■
M1	Optionele programma-STOP evt. Spil STOP evt. Koelmiddel UIT (werkt niet in Programmatest, functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)			■
M2	Programma STOP Spil STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 1 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 286.

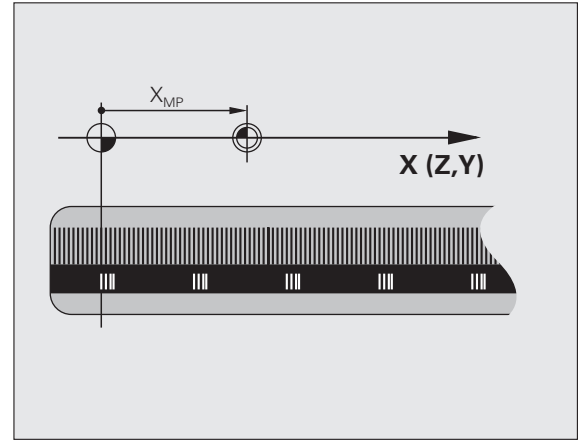
Instelling met M91 – machinenulpunt

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

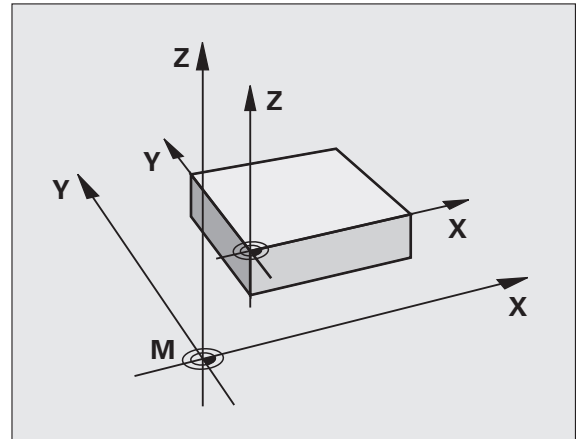
Als coördinaten altijd aan het machinenulpunt moeten worden gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

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 327.



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:

```
M94
```

Alleen uitlezing van de C-as reduceren:

```
M94 C
```

Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

```
C+180 FMAX M94
```

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd is.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

9.4 Additionele functies voor de baaninstelling

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

NC-voorbeeldregels

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

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

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

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

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



M140 werkt ook wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken 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.

10

**Programmeren:
speciale functies**



10.1 Overzicht Speciale functies

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

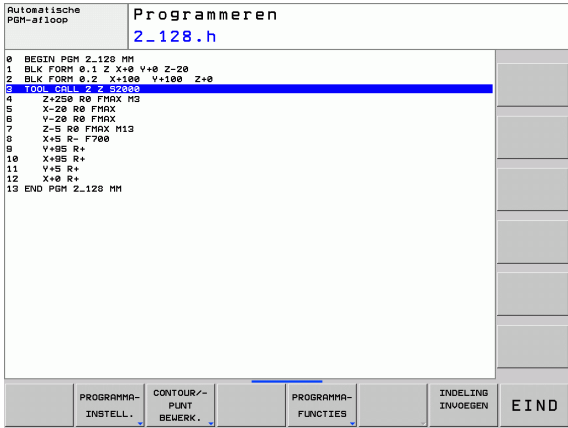
Functie	Beschrijving
Werken met tekstbestanden	Bladzijde 271
Werken met vrij definieerbare tabellen	Bladzijde 261

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

 ► Speciale functies selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Programma-instellingen definiëren		Bladzijde 259
Functies voor contour- en puntbewerkingen		Bladzijde 259
Diverse klaartekst-functies definiëren		Bladzijde 260
Onderverdelingspunt definiëren		Bladzijde 124



Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-
INSTELL.

► Menu Programma-instellingen selecteren

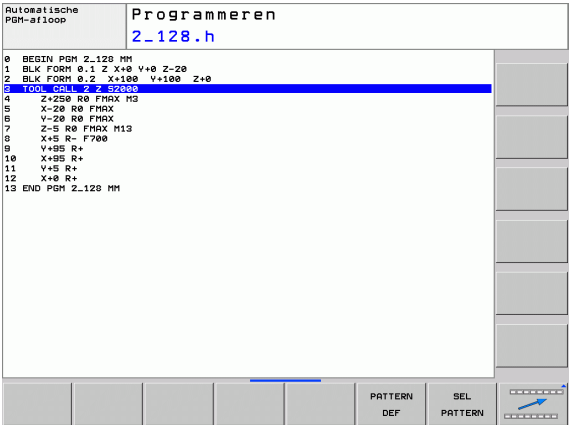
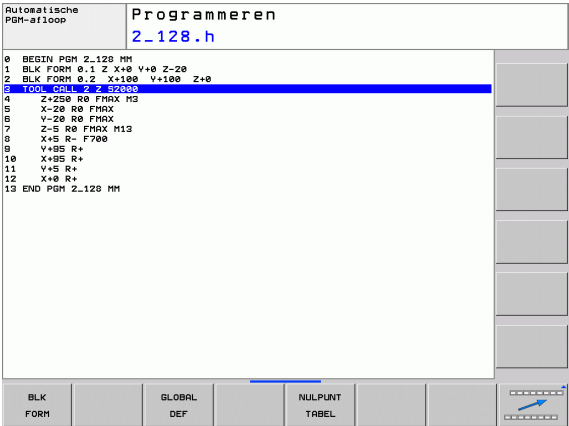
Functie	Softkey	Beschrijving
Onbewerkt werkstuk definiëren	BLK FORM	Bladzijde 80
Nulpunttabel selecteren	NULPUNT TABEL	Zie gebruikers- handboek Cycli
Globale cyclusparameters definiëren	GLOBAL DEF	Zie gebruikers- handboek Cycli

Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR-/–
PUNT
BEWERK.

► Menu voor functies voor de contour- en
puntbewerking selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Regelmatige bewerkingspatronen definiëren	PATTERN DEF	Zie gebruikers- handboek Cycli
Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren	SEL PATTERN	Zie gebruikers- handboek Cycli

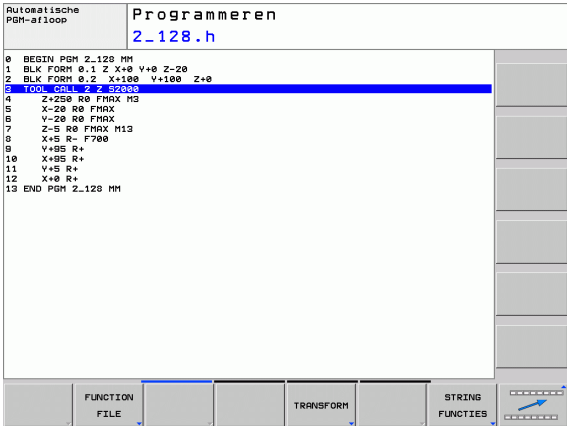


Menu Diverse klaartekst-functies definiëren

PROGRAMMA-
FUNCTIES

► Menu voor het definiëren van diverse klaartekst-functies selecteren

Functie	Softkey	Beschrijving
Bestandsfuncties definiëren	FUNCTION FILE	Bladzijde 268
Coördinatentransformaties definiëren	TRANSFORM	Bladzijde 269
Stringfuncties definiëren	STRING FUNCTIES	Bladzijde 232
Commentaar invoegen	COMMENTAAR INVOEGEN	Bladzijde 123



10.2 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

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

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

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

Vrij definieerbare tabellen maken

- Bestandsbeheer selecteren: toets PGM MGT indrukken
- Willekeurige bestandsnaam met extensie TAB invoeren en met ENT-toets bevestigen: de TNC toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten
- Met de pijltoets een tabelsjabloon, bijv. **EXAMPLE.TAB**, selecteren en met de ENT-toets bevestigen: De TNC opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat.
- Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen (zie "Tabelformaat wijzigen" op bladzijde 262)



Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de TNC opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de TNC een apart venster waarin alle beschikbare tabelsjablonen zijn vermeld.



U kunt ook eigen tabelsjablonen in de TNC opslaan. Hiervoor maakt u een nieuwe tabel, wijzigt u het tabelformaat en slaat u deze tabel op in de directory **TNC:\system\proto**. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, wordt uw sjabloon ook in het keuzevenster voor tabelsjablonen getoond.

Automatische PGM-afloop		Tabel bewerken					
TNC:\tnc-progm\pgm\128.TAB							
nr	x	y	z	a	c	dc	
0		49.999	0				
1	99.994	49.999	0				
2	99.999	50.001	0				
3	100.002	49.999	0				
4	99.998	50.003					
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Coördinaat? ## Min -99999.99999, max +99999.9...

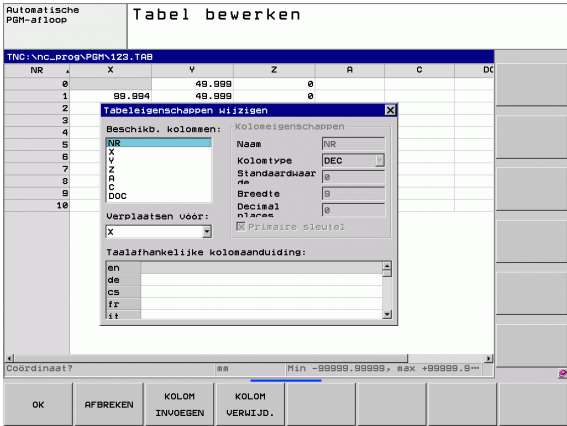
BEGIN EIND BLADZIJDE BLADZIJDE ZOEKEN EIND



Tabelformaat wijzigen

- Druk op de softkey FORMAAT EDITEREN (2e softkeyniveau): de TNC opent het editor-scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven. Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelgegeven) zie de tabel hieronder.

Structuuropdracht	Betekenis
Beschikb. kolommen:	opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen
Verplaatsen vóór:	Het in Beschikb. kolommen gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven
Naam	Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven
Kolomtype	TEKST : Tekstinvoer SIGN : voortekenen + of - BIN : binair getal DEC : decimaal, positief, geheel getal (grondgetal) HEX : hexadecimaal getal INT : geheel getal LENGTH : lengte (wordt in inch-programma's omgerekend) FEED : aanzet (mm/min of 0.1 inch/min) IFEED : aanzet (mm/min of inch/min) FLOAT : getal met drijvende komma BOOL : waarheidswaarde INDEX : index TSTAMP : vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd
Standaardwaarde	Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom
Breedte	Breedte van de kolom (aantal tekens)
Primaire sleutel	Eerste tabelkolom
Taalafhankelijke kolomaanduiding	Taalafhankelijke dialogen



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



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



In een tabel die al regels bevat, kunt u de tabeleigenschappen **Naam** en **Kolomtype** niet wijzigen. U kunt deze eigenschappen wijzigen nadat u eerst alle regels hebt gewist. Maak eventueel eerst een back-up van de tabel.

Structuur-editor beëindigen

- Druk op de softkey OK. De TNC sluit en invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over. Wanneer u op de softkey AFBREKEN drukt, worden alle wijzigingen genegeerd.



Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave

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



- Druk op de toets voor instelling van de beeldschermindeling. Selecteer de desbetreffende softkey voor de lijst- of invoerschermweergave (invoerschermweergave: met en zonder dialoogteksten)

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

In de rechter beeldschermhelft kunnen de gegevens worden gewijzigd.

- Druk op de ENT-toets of de pijltoets om naar het volgende invoerveld te gaan
- Om een andere regel te selecteren, drukt u op de groene navigatietoets (mapsymbool). Hierdoor gaat de cursor naar het linkervenster en kunt u met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren. Met de groene navigatietoets gaat u weer naar het invoervenster.

Automatische PGN-afloop		Tabel bewerken	
TNC: \nc_p208\pgn-123.tab		NR: 0	
NR	X	Y	NR
0			0
1	99.994		49.999
2	99.999		0
3	100.002		
4	99.999		
5			
6			
7			
8			
9			
10			

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDINAT
10	COORDINAT

NR	Y
0	
1	COORDINAT
2	COORDINAT
3	COORDINAT
4	COORDINAT
5	COORDINAT
6	COORDINAT
7	COORDINAT
8	COORDINAT
9	COORDIN

FN 26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen

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



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

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

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

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



FN 27: TABWRITE: vrij definieerbare tabel beschrijven

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

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



Houd er rekening mee dat de functie **FN 27: TABWRITE** standaard ook in de werkstand Programmatest waarden naar de op dat moment geopende tabel schrijft. Met de functie **FN18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het programma wordt uitgevoerd. Als de functie **FN27** alleen in de programma-afloop-werkstanden moet worden uitgevoerd, kunt u met een sprongfunctie het desbetreffende programmagedeelte overslaan (zie "Indien/dan-beslissingen met Q-parameters" vanaf bladzijde 191).

U kunt alleen in numerieke tabelvelden schrijven.

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

Voorbeeld:

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

```
53 FN 0: Q5 = 3,75
```

```
54 FN 0: Q6 = -5
```

```
55 FN 0: Q7 = 7,5
```

```
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DIEPTE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen

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

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



U kunt alleen in numerieke tabelvelden lezen.

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

Voorbeeld:

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

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



10.3 Bestandsfuncties

Toepassing

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



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

Bestandsbewerkingen definiëren



- Speciale functies selecteren
- Programmafuncties selecteren
- Bestandsbewerkingen selecteren: de TNC toont de beschikbare functies

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



10.4 Coördinatentransformaties definiëren

Overzicht

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

TRANS DATUM AXIS

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

- 
 - Softkeybalk met speciale functies tonen
- 
 - Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren
- 
 - Transformaties selecteren
- 
 - Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren
- 
 - Softkey voor het invoeren van waarden selecteren
 - Nulpuntverschuiving in de gewenste assen invoeren, telkens met de ENT-toets bevestigen



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

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

Voorbeeld: NC-regel

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



TRANS DATUM TABLE

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



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren



- Transformaties selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren



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



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM TABLE** selecteren
- Indien gewenst, de naam van de nulpunttabel invoeren waaruit u het nulpuntnummer wilt activeren, met de ENT-toets bevestigen. Wanneer u geen nulpunttabel wilt definiëren, met de toets NO ENT bevestigen
- Regelnummer invoeren dat de TNC moet activeren, met de ENT-toets bevestigen



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

Voorbeeld: NC-regel

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

TRANS DATUM RESET

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



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties selecteren



- Transformaties selecteren



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren



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



- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM RESET** selecteren

Voorbeeld: NC-regel

13 TRANS DATUM RESET

10.5 Tekstbestanden maken

Toepassing

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

- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

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

Tekstbestand openen en verlaten

- ▶ Werkstand Programmeren/bewerken 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	
Cursor een woord naar links	
Cursor naar de volgende beeldschermagina	
Cursor naar de vorige beeldschermagina	
Cursor naar het begin van het bestand	
Cursor naar het einde van het bestand	



Teksten bewerken

Boven de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatieveld waarin de bestandsnaam, locatie en regelinformatie worden getoond:

Bestand: naam van het tekstbestand
Regel: actuele regelpositie van de cursor
Kolom: actuele kolompositie van de cursor

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

De regel waarop de cursor staat, wordt gekleurd weergegeven. Met de Return-toets of ENT-toets kunt u een regelovergang maken.

Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

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

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

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



Tekstblokken bewerken

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

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

BLOK
MARKEREN

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

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

Functie	Softkey
Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan	BLOK 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

BLOK
TUSSENV.

 - ▶ Softkey BLOK INVOEGEN indrukken: tekst wordt ingevoegd

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

Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

- ▶ Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven

TOEVOEGEN
AAN BEST.

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

Ander bestand op de cursorpositie invoegen

- ▶ De cursor op de plaats in de tekst zetten waar een ander tekstbestand moet worden ingevoegd

TUSSENV.
VAN BEST.

 - ▶ Softkey BESTAND INVOEGEN indrukken. De TNC toont de dialoog **Bestandnaam =**
 - ▶ Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd



Tekstdelen zoeken

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

Actuele tekst zoeken

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

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

Willekeurige tekst zoeken

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





11

**Handbediening en
instellen**



11.1 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 noodstopschakeling

HANDBEDIENING REFERENTIEPUNTEN PASSEREN



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



Referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as externe 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 Programmeertest.

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

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!



11.2 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 283.

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 =



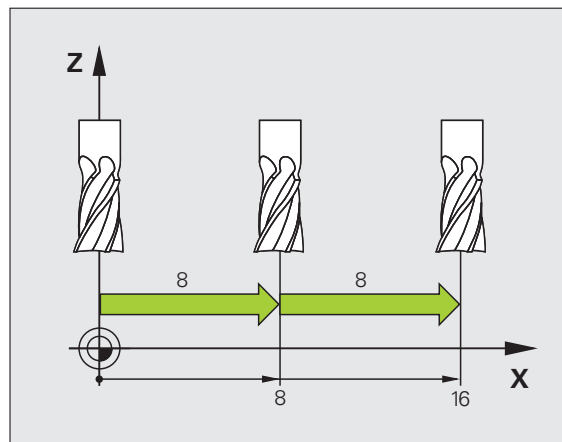
verplaatsing in mm invoeren en met toets ENT bevestigen



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

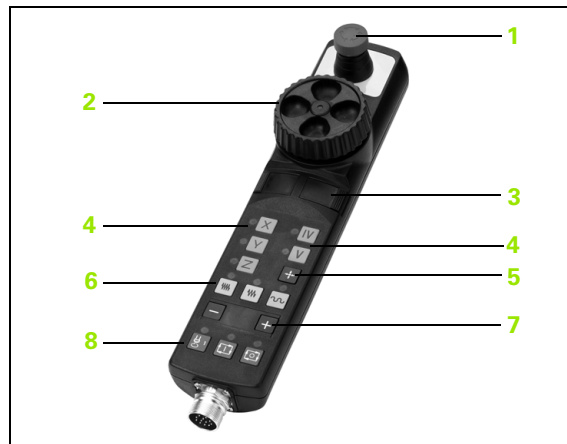
Het draagbare handwiel HR 410 heeft twee vrijgavetoetsen. De vrijgavetoetsen bevinden zich onder de stergreep.

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



Werkstand El. handwiel selecteren



Bevestigingstoets ingedrukt houden



As selecteren



Aanzet selecteren



Actieve as in richting + verplaatsen, of



Actieve as in richting – verplaatsen

11.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie

Toepassing

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



De machinefabrikant legt vast welke additionele M-functies u kunt gebruiken en welke functie ze hebben.

Waarden invoeren

Spiltoerental S, additionele M-functie

S

Invoer voor spiltoerental 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.



Aanzetbegrenzing activeren



De aanzetbegrenzing is machineafhankelijk. Raadpleeg het machinehandboek!

Wanneer de softkey F BEGRENSD op AAN wordt gezet, begrenst de TNC de maximaal toegestane snelheid van de assen tot een door de machinefabrikant vastgelegde, veilig begrensde snelheid.



► Werkstand **Handbediening** selecteren



► Naar de laatste softkeybalk doorschakelen



► Aanzetbegrenzing in- of uitschakelen



11.4 Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Aanwijzing



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem: (zie "Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem" op bladzijde 304).

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

Vorbereiding

- ▶ Werkstuk opspannen en uitlijnen
- ▶ 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=

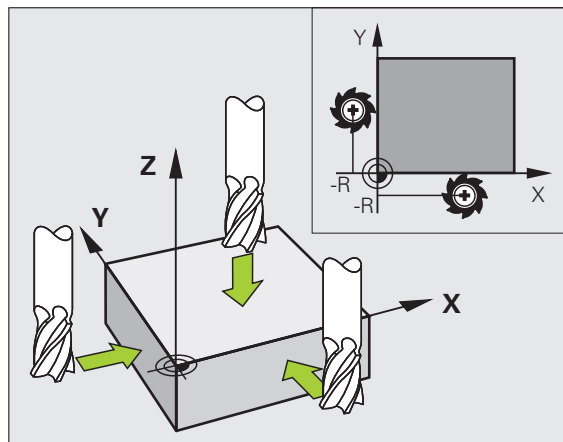


ENT

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 u tot nog toe met oudere TNC-besturingen met REF-gerelateerde nulpunttabellen gewerkt hebt

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

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

Referentiepunten in de preset-tabel opslaan

De preset-tabel heeft de naam **PRESET.PR** en is in de directory **TNC:\table** opgeslagen. **PRESET.PR** kan in de werkstand **Handbediening** en **E1. 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.

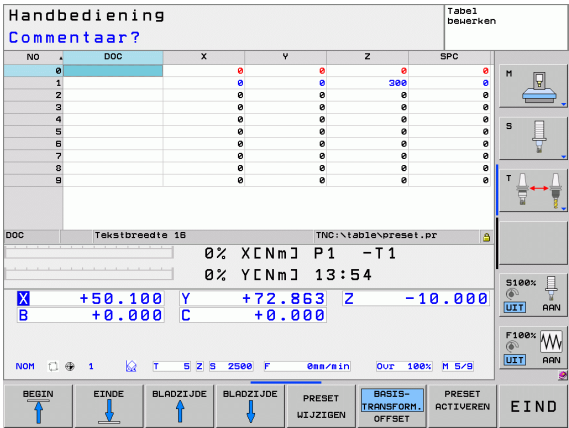
Om de naar een andere directory gekopieerde preset-tabel te activeren, moet u deze terugkopiëren naar de directory **TNC:\table**.

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

- via tastcycli in de werkstand **Handbediening** of **E1. handwiel** (zie "3D-tastsysteem gebruiken" op bladzijde 293)
- handmatig invoeren (zie de onderstaande beschrijving)



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



Referentiepunten handmatig in de preset-tabel opslaan

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



Werkstand **Handbediening** selecteren



Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt, of meetklok daarmee overeenkomstig positioneren



Preset-tabel laten weergeven: de TNC opent de preset-tabel en plaatst de cursor op de actieve tabelregel



Functies voor invoer preset selecteren: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare invoermogelijkheden. Beschrijving van de invoermogelijkheden: zie de onderstaande tabel



De regel die u wilt wijzigen, in de preset-tabel selecteren (het regelnummer komt overeen met het preset-nummer)



Eventueel de kolom (as) die u wilt wijzigen, in de preset-tabel selecteren



Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden selecteren (zie de onderstaande tabel)



Functie	Softkey
De actuele positie van het gereedschap (de meetklok) direct als nieuw referentiepunt overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat	
Een willekeurige waarde toekennen aan de actuele positie van het gereedschap (de meetklok): de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren	PRESET OPNIEUW INVOEREN
Een reeds in de tabel opgeslagen referentiepunt incrementeel verschuiven: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste correctiewaarde met het juiste voorteken in apart venster invoeren. Wanneer de inch-weergave actief is: waarde in inch invoeren, de TNC rekent intern de ingevoerde waarde om naar mm	PRESET CORRIGEREN
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	ACTUEEL VELD WIJZIGEN
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 OPSLAAN

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	
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.



Werkstand **Handbediening** selecteren



Preset-tabel laten weergeven



Het referentiepunt-nummer selecteren dat u wilt activeren, of



via de toets GOTO het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren en met de ENT-toets bevestigen



Referentiepunt activeren



Activeren van het referentiepunt bevestigen. De TNC stelt de weergave in en, indien gedefinieerd, de basisrotatie



Preset-tabel verlaten

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

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).

11.5 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.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen. Raadpleeg het machinehandboek.

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie **Touch probe function** (optienummer #17). Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

Functie	Softkey	Bladzijde
Tastsysteem kalibreren		Bladzijde 299
Referentiepunt vastleggen in een te selecteren as		Bladzijde 304
Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 305
Middenas als referentiepunt vastleggen		Bladzijde 305
Beheer van de tastsysteemgegevens		Bladzijde 469



Functies in tastcycli

In de handmatige tastcycli worden softkeys aangegeven waarmee u de tastrichting of een tastroutine kunt selecteren. Welke softkeys worden weergegeven, is afhankelijk van de desbetreffende cyclus:

Softkey	Functie
	Tastrichting selecteren
	Actuele positie overnemen
	Boring (binnencirkel) automatisch tasten
	Tap (buitencirkel) automatisch tasten

Automatische tastroutine boring en tap



Wanneer u gebruikmaakt van een functie voor het automatisch tasten van cirkels, positioneert de TNC het tastsysteem automatisch naar de desbetreffende tastposities. Zorg ervoor dat de posities zonder botsing kunnen worden benaderd.

Indien u gebruikmaakt van een tastroutine om een boring of een tap automatisch te tasten, opent de TNC een invoerscherm met de benodigde invoervelden.

Invoervelden in de invoerschermen **Tap opmeten** en **Boring meten**:

Invoerveld	Functie
Tapdiameter? of Boringsdiameter?	Diameter van het tastelement (bij boringen optioneel)
Veiligheidsafstand?	Afstand tot tastelement in het vlak
Veilige hoogte incr.?	Positionering van de taster in spilasrichting (uitgaande van de actuele positie)
Starthoek?	Hoek voor het eerste tastproces (0° = positieve richting van de hoofdas, d.w.z. bij spilas Z in X+). Alle andere tasthoeken volgen uit het aantal tastposities.
Aantal tastposities?	Aantal keer tasten (3 - 8)
Openingshoek?	Volledige cirkel (360°) of cirkelsegment tasten (openingshoek < 360°)

Positioneer het tastsysteem ongeveer in het midden van de boring (binnencirkel) of in de buurt van de eerste tastpositie bij de tap (buitencirkel) en selecteer de softkey voor de eerste tastrichting. Wanneer u de tastcyclus met de externe START-toets start, voert de TNC alle voorpositioneringen en tastprocedures automatisch uit.

De TNC positioneert het tastsysteem voor de afzonderlijke tastposities en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand. Indien u een veilige hoogte hebt gedefinieerd, positioneert de TNC het tastsysteem eerst in de spilas op veilige hoogte.

Voor het benaderen van de positie gebruikt de TNC de in de tastsysteemtabel gedefinieerde aanzet **FMAX**. Het eigenlijke tasten wordt met de gedefinieerde tastaanzet **F** uitgevoerd.



Voordat u de automatische tastroutine start, moet u het tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie voorpositioneren. Verplaats het tastsysteem ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit invoerscherm) tegengesteld aan de tastrichting.

Bij een binnencirkel met een grote diameter kan de TNC het tastsysteem ook op een cirkelbaan met positioneeraanzet **FMAX** voorpositioneren. Hiervoor voert u in het invoerscherm een veiligheidsafstand in voor de voorpositionering en de boringsdiameter. Positioneer het tastsysteem in de boring met ongeveer de veiligheidsafstand versprongen naast de wand. Houd bij de voorpositionering rekening met de starthoek voor de eerste tastprocedure (bij 0° tast de TNC in positieve hoofdasrichting).

Tastcyclus selecteren

- Werkstand Handbediening of El. handwiel selecteren



- Tastfuncties selecteren: softkey TASTFUNCTIE indrukken. De TNC toont meer softkeys: Zie overzichtstabel



- Tastcyclus selecteren: bijv. softkey TASTEN POS indrukken, de TNC toont op het beeldscherm het bijbehorende menu



Wanneer u een handmatige tastfunctie selecteert, opent de TNC een invoerscherm waarin alle vereiste informatie wordt weergegeven. De inhoud van de invoerschermen is afhankelijk van de desbetreffende functie.

In sommige velden kunt u ook waarden invoeren. Gebruik de pijltoetsen om naar het gewenste invoerveld te gaan. U kunt de cursor alleen in velden positioneren die kunnen worden bewerkt. Velden die u niet kunt bewerken, worden grijs weergegeven.

Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren



De TNC moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

Nadat de TNC een willekeurige tastcyclus heeft uitgevoerd, toont de TNC de softkey **PROTOCOL NAAR BESTAND SCHRIJVEN**. Als u de softkey indrukt, registreert de TNC de actuele waarden van de actieve tastcyclus.

Als u de meetresultaten opslaat, maakt de TNC het tekstbestand **TCHPRMAN.TXT** aan. Als u in de machineparameter **fn16DefaultPath** geen pad hebt vastgelegd, slaat de TNC het bestand **TCHPRMAN.TXT** op in de hoofddirectory **TNC:**.



Wanneer u op de softkey **PROTOCOL NAAR BESTAND SCHRIJVEN** drukt, mag het bestand **TCHPRMAN.TXT** in de werkstand **Programmeren** niet geselecteerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding.

De TNC slaat de meetwaarden alleen op in het bestand **TCHPRMAN.TXT**. Wanneer u meerdere tastcycli na elkaar uitvoert en de meetwaarden daarvan wilt opslaan, moet u de inhoud van het bestand **TCHPRMAN.TXT** tussen de tastcycli opslaan, door deze te kopiëren of te hernoemen.

Formaat en inhoud van het bestand **TCHPRMAN.TXT** worden door de machinefabrikant vastgelegd.

Meetwaarden 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 297).

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 **Numer 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 296).

Via de softkey ITEM PRESET-TABEL kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in de preset-tabel opslaan. De meetwaarden worden dan gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) opgeslagen. De preset-tabel heeft de naam PRESET.PR en is opgeslagen in de directory TNC:\table\.

- ▶ Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- ▶ Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- ▶ Preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren
- ▶ Softkey ITEM PRESET-TABEL indrukken: De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de preset-tabel



11.6 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

Wanneer u na het kalibreren op de softkey OK drukt, worden de kalibratiewaarden voor het actieve systeem overgenomen. De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

► Softkey TASTFUNCTIE selecteren.



- Kalibratiecyclusi weergegeven: TS KALIBR indrukken.
- Kalibratiecyclus selecteren

Kalibratiecyclusi van de TNC:

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	Bladzijde 299
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	Bladzijde 300
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	Bladzijde 300



Kalibreren van de actieve lengte



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

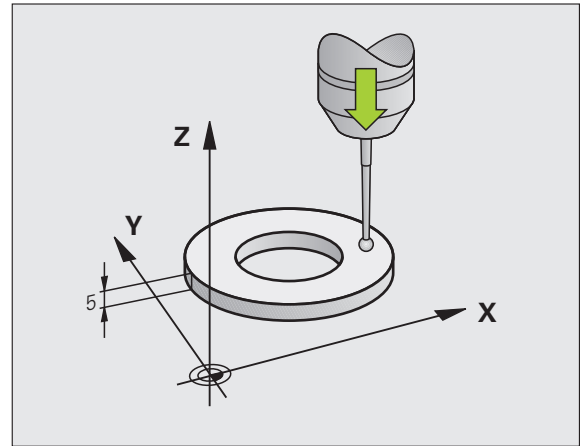


De actieve lengte van het taststelsel is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt: $Z=0$.



- Kalibratiefunctie voor de taststelsellengte selecteren: softkey KAL. L indrukken. De TNC opent een menuvenster met invoervelden
- Referentie voor lengte: hoogte van de instelring invoeren
- Nieuwe gekal. spilhoek: spilhoek waarmee de kalibratie wordt uitgevoerd. De TNC gebruikt de waarde CAL_ANG uit de taststelseltabel als instelwaarde. Als u de waarde wijzigt, slaat de TNC de waarde bij het kalibreren in de taststelseltabel op.
- Taststelsel tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, verplaatsingsrichting veranderen: met softkey of pijltoetsen selecteren
- Oppervlak tasten: externe START-toets indrukken
- Resultaten controleren (evt. waarden wijzigen)
- Softkey OK indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey EINDE indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen



Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Wanneer u een buitenkalibratie wilt uitvoeren, moet u het tastsysteem in het midden boven de kalibratiekogel of de kalibratiedoorn voorpositioneren. Zorg ervoor dat de tastposities zonder botsing kunnen worden benaderd.

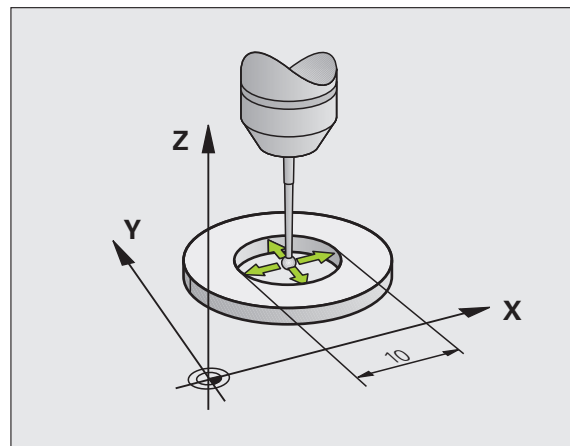
De as van het tastsysteem valt gewoonlijk niet precies samen met de spil. De kalibratiefunctie kan de verspringing tussen de tastsysteemas en de spil door een omslagmeting (rotatie met 180°) registreren en rekenkundig compenseren.

Afhankelijk van hoe uw tastsysteem kan worden georiënteerd, verloopt de kalibratieroutine verschillend:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert acht tastprocedures uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): De TNC voert acht tastprocedures uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastprocedures uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaald. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.



Ga bij handmatig kalibreren met een kalibratiering als volgt te werk:

- Tastkogel in handbediening in de boring van de instelring positioneren



- Kalibratiefunctie selecteren: softkey KAL. R indrukken
- Diameter van de instelring invoeren
- Veiligheidsafstand invoeren
- Nieuwe gekal. spilhoek: spilhoek waarmee de kalibratie wordt uitgevoerd. De TNC gebruikt de waarde CAL_ANG uit de tastsysteemtabel als instelwaarde. Als u de waarde wijzigt, slaat de TNC de waarde bij het kalibreren in de tastsysteemtabel op.
- Tasten: externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling
- Resultaten controleren (evt. waarden wijzigen)
- Softkey OK indrukken om de waarden over te nemen
- Softkey EINDE indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen



Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!



Ga bij handmatig kalibreren met een tap of kalibratiedoorn als volgt te werk:

- ▶ Tastkogel bij Handbediening midden boven de kalibratiedoorn positioneren



- ▶ Kalibratiefunctie selecteren: softkey KAL. R indrukken
- ▶ Diameter van de tap invoeren
- ▶ Veiligheidsafstand invoeren
- ▶ Nieuwe gekal. spilhoek: spilhoek waarmee de kalibratie wordt uitgevoerd. De TNC gebruikt de waarde CAL_ANG uit de tastsysteemtabel als instelwaarde. Als u de waarde wijzigt, slaat de TNC de waarde bij het kalibreren in de tastsysteemtabel op.
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in een automatische tastroutine alle benodigde punten en berekent de actieve radius van de tastkogel. Wanneer een omslagmeting mogelijk is, berekent de TNC de middenverstelling
- ▶ Resultaten controleren (evt. waarden wijzigen)
- ▶ Softkey EINDE indrukken om de kalibratiefunctie te beëindigen



Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL_OF1** (hoofdas) en **CAL_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey Tastsysteemtabel.



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.



Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

Tabel bewerken

Programmatetest

TNC \tablen\ichprobe.tbl

NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_RNG	F	FMAX	DIST
1	TS120	0	0	0	500	+2000	10
2	TS120	0	0	0	500	+2000	10

Selectie tastsysteem?

BEGIN EINDE BLADZIJDE BLADZIJDE BEWERKEN ZOEKEN EIND

S100% F100% UIT AAN



11.7 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 304
	Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	Bladzijde 305
	Middenas als referentiepunt	Bladzijde 308

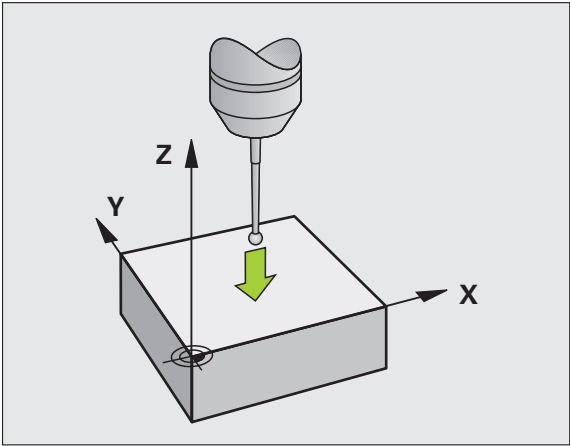


HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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 296
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken



Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

Middelpunten van boringen, rondkamers, massieve cilinders, tappen, cirkelvormige eilanden enz. kunt u als referentiepunten vastleggen.

Binnencirkel:

De TNC tast de binnenwand van de cirkel in alle vier de coördinatenasrichtingen.

Bij onderbroken cirkels (cirkelbogen) kunt u de tastrichting willekeurig selecteren.

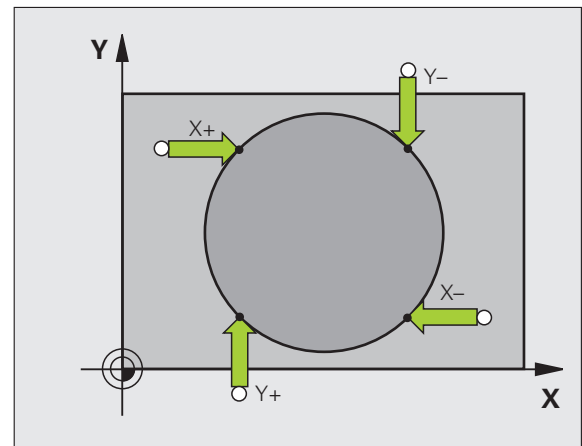
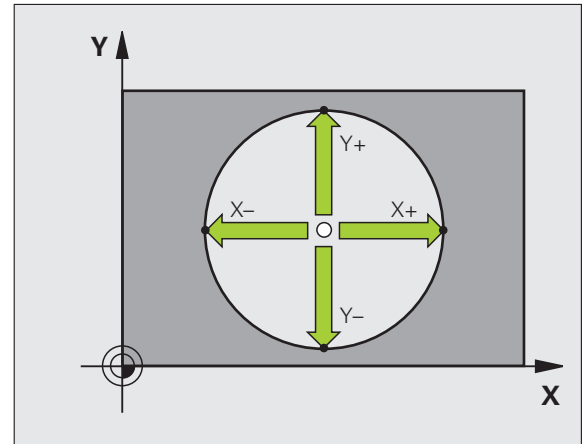
- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren



- Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN CC selecteren
- Tastrichting of softkey voor automatische tastroutine selecteren
- Tasten: externe START-toets indrukken. Het tastsysteem tast de cirkelbinnenwand in de geselecteerde richting. Als u geen automatische tastroutine gebruikt, moet u deze procedure herhalen. Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities).
- Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey VERWERKEN indrukken
- **Referentiepunt:** beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 296, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 297)
- Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken



De TNC kan buiten- of binnencirkels al met drie tastposities berekenen, bijv. bij cirkelsegmenten. Wanneer u cirkels met vier tastposities vastlegt, zijn de resultaten nauwkeuriger. Indien mogelijk, moet u het tastsysteem altijd zoveel mogelijk in het midden voorpositioneren.



Buitencirkel:

- ▶ Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- ▶ Tastrichting selecteren: bijbehorende softkey indrukken
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken. Als u geen automatische tastroutine gebruikt, moet u deze procedure herhalen. Na drie keer tasten kunt u het middelpunt laten berekenen (geadviseerd wordt vier tastposities).
- ▶ Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey VERWERKEN indrukken
- ▶ **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 296, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 297)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken

Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.

Referentiepunt via meerdere boringen/ronde tappen vastleggen

Op de tweede softkeybalk bevindt zich een softkey waarmee u het referentiepunt via de positionering van meerdere boringen of ronde tappen kunt vastleggen. U kunt het snijpunt van twee of meer te tasten elementen als referentiepunt vastleggen.

Tastfunctie voor het snijpunt van boringen/ronde tappen selecteren:



- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN CC indrukken
- ▶ Boring moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen



- ▶ Rond tap moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen

Tastsysteem ongeveer in het midden van de boring of in de buurt van de eerste tastpositie op de ronde tap voorpositioneren. Nadat u de NC-starttoets hebt ingedrukt, tast de TNC automatisch de cirkelpunten.

Vervolgens verplaatst u het tastsysteem naar de volgende boring en tast u deze op dezelfde wijze. Herhaal dit proces totdat alle boringen voor het bepalen van de referentiepunten zijn getast.

Referentiepunt in het snijpunt van meerdere boringen vastleggen:



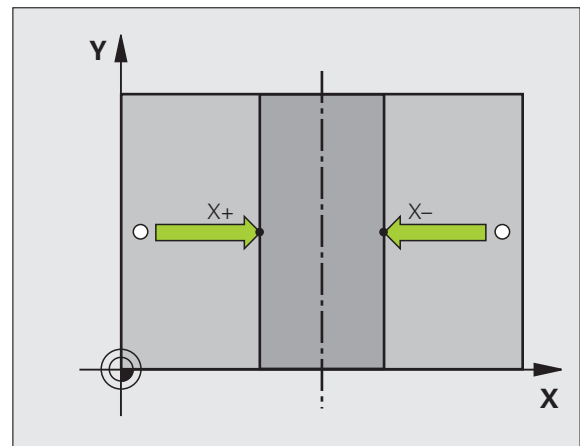
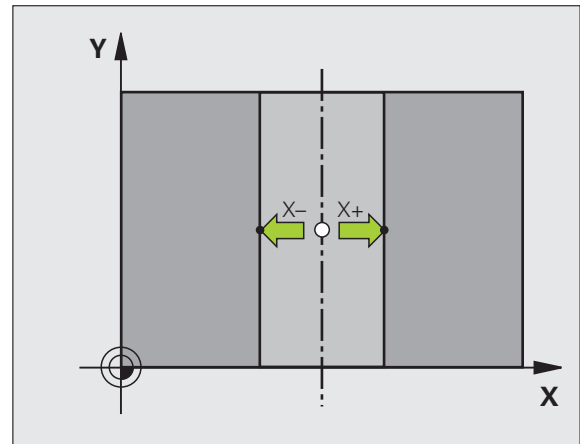
- ▶ Tastsysteem ongeveer in het midden van de boring voorpositioneren
- ▶ Boring moet automatisch getast worden: met softkey vastleggen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken. Het tastsysteem tast de cirkel automatisch
- ▶ Procedure voor de overige elementen herhalen
- ▶ Tasten beëindigen, omschakelen naar het evaluatiemenu: softkey VERWERKEN indrukken
- ▶ **Referentiepunt:** beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 296, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 297)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: softkey EINDE indrukken



Middenas als referentiepunt



- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey selecteren
- ▶ Tasten: NC-starttoets indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- ▶ Tasten: NC-starttoets indrukken
- ▶ **Referentiepunt:** coördinaat van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey REF.PUNT VASTLEGG. overnemen, of de waarde in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 296, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 297).
- ▶ Tastfunctie beëindigen: toets EINDE indrukken



Werkstukken meten met 3D-tastsysteem

U kunt het tastsysteem in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ook gebruiken voor eenvoudige metingen aan het werkstuk. 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.



Werkstukmaten bepalen

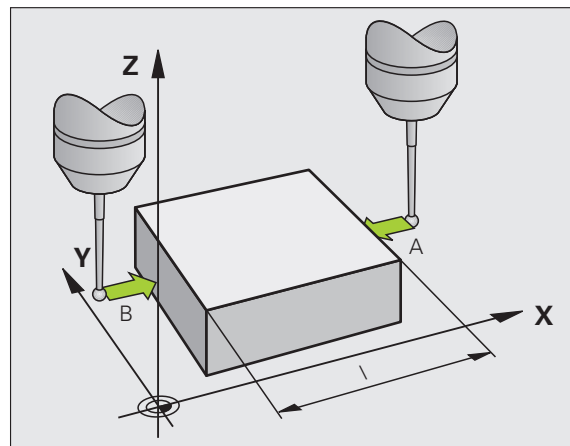


- ▶ Tastfunctie selecteren: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie A positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey selecteren
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Als referentiepunt getoonde waarde noteren (alleen als het eerder vastgelegde referentiepunt 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



Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken

Als u op uw machine geen gebruikmaakt van 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 296, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 297)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





12

**Positioneren met
handinvoer**



12.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren

Voor eenvoudige bewerkingen of voor het voorpositioneren van het gereedschap is de werkstand Positioneren met handinvoer geschikt. Hier kunt u een kort programma in HEIDENHAIN-klaartekstformaat invoeren en direct laten uitvoeren. 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 **PGM CALL**
- Grafische weergave programma-afloop

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

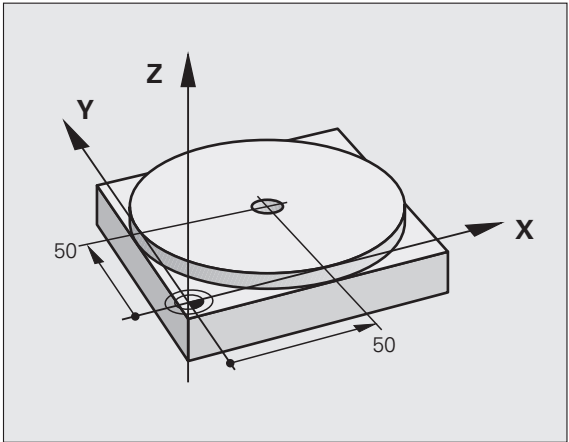
Programma-afloop starten: externe START-toets

Voorbeeld 1

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

Eerst wordt het gereedschap met rechte-regels boven het werkstuk voorgepositioneerd en op een veiligheidsafstand van 5 mm boven het boorgat gepositioneerd. Vervolgens wordt de boring met cyclus **200 BOREN** uitgevoerd.

0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
	Spiltoerental 2000 omw/min
2 Z+200 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken (F MAX = ijlgang)



3	X+50 R0 FMAX	Gereedschap met F MAX boven boorgat positioneren
3	Y+50 R0 FMAX M3	Gereedschap met F MAX boven boorgat positioneren, spil aan
4	CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus BOREN definiëren
	Q200=5 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
	Q201=-15 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
	Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	Booraanzet
	Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
	Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	Stilstandtijd na elke terugtrekbeweging in seconden
	Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	Coördinaat van het werkstukoppervlak
	Q204=20 ;2E V.AFSTAND	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
	Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
5	CYCL CALL	Cyclus BOREN oproepen
6	Z+200 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken
7	END PGM \$MDI MM	Einde programma

Cyclus BOREN: Zie "BOREN (cyclus 200)", bladzijde 391



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 101.



13

**Programmatest en
programma-afloop**



13.1 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 **TOOL CALL**-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



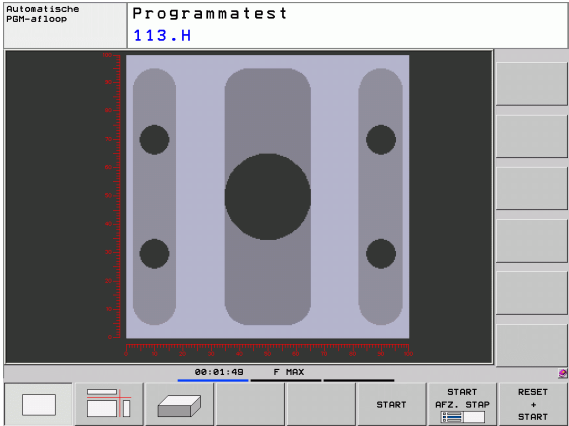
Wanneer de computer van de TNC door ingewikkelde bewerkingsopdrachten of door bewerkingen op een groot oppervlak al volledig wordt belast, kan de bewerking niet gelijktijdig grafisch worden weergegeven. Voorbeeld: affrezen over het gehele onbewerkte werkstuk met groot gereedschap. De TNC breekt de grafische weergave af en de tekst **ERROR** verschijnt in het venster voor de grafische weergave. De bewerking wordt wel verder uitgevoerd.

Bovenaanzicht

De grafische simulatie in dit aanzicht verloopt het snelste.



- 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.

Bij de weergave in 3 vlakken zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 324.

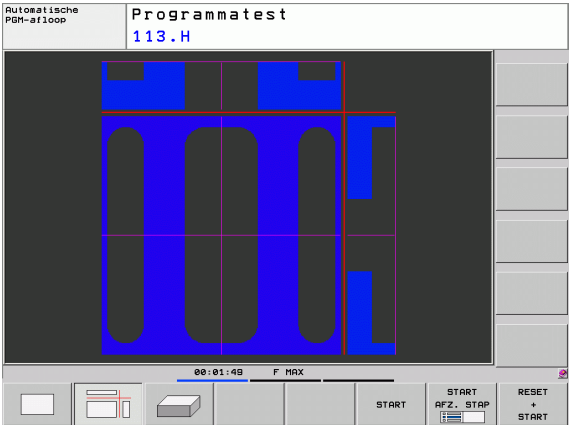
Bovendien kan het snijvlak via softkeys verschoven worden:

-  ▶ 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.

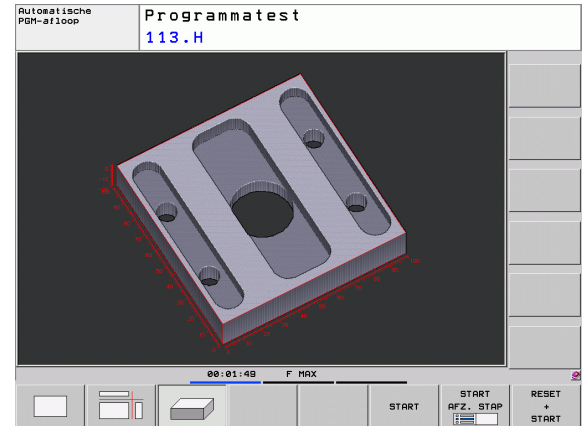
In de werkstand Programmatest zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 324.



► 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.	
Weergave stapsgewijs uitzoomen.	
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. muiswiel, ingedrukt houden en muis bewegen. De TNC verschuift het werkstuk in de desbetreffende richting. Zodra de middelste muisknop wordt losgelaten, verschuift de TNC het werkstuk naar de gedefinieerde positie
- Om met de muis op een bepaald gedeelte in te zoomen: met ingedrukte linkermuisknop het rechthoekige zoombereik markeren. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC het werkstuk naar het gedefinieerde bereik
- Om met de muis snel uit en in te zoomen: muiswiel 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

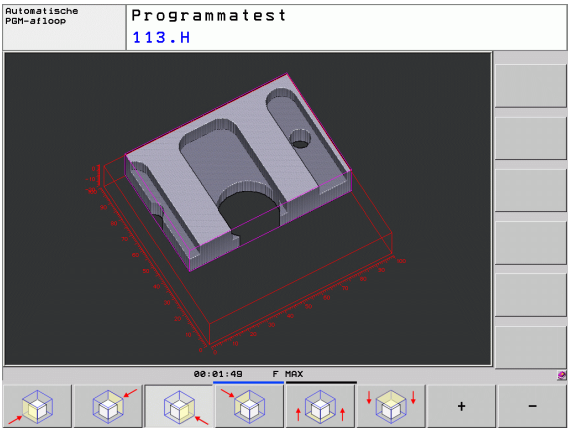
- ▶ Indien nodig, grafische simulatie stoppen
- ▶ Softkeybalk in de werkstand Programmatest resp. in een werkstand voor programma-afloop doorschakelen, totdat de keuze-softkey voor de detailvergroting verschijnt



- ▶ 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

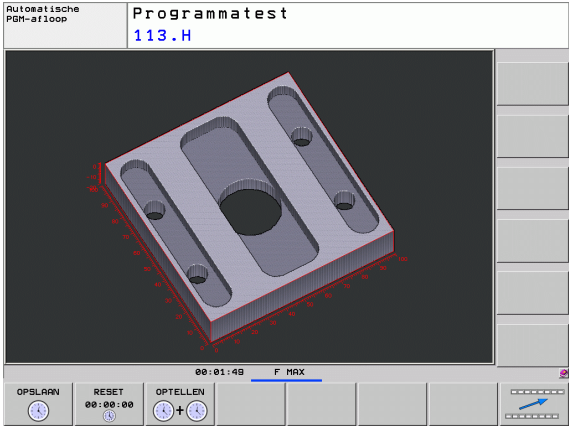
Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

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 nieuwe **BLK-FORM** wordt afgewerkt.



13.2 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

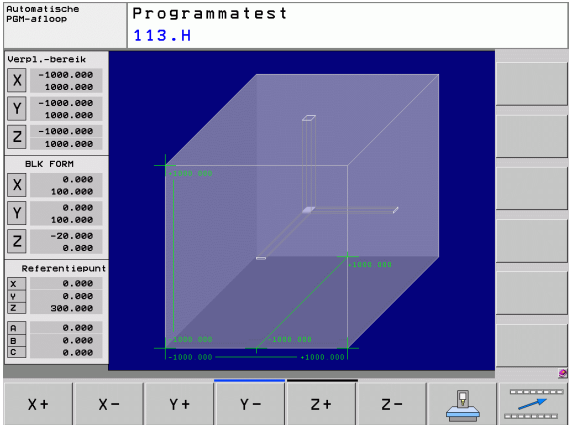
Toepassing

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.** (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	SW eindsch monitoring	



13.3 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	



13.4 Programmatest

Toepassing

In de werkstand Programmatest wordt de afloop van programma's en delen van programma's gesimuleerd om het risico van programmeerfouten in de programma-afloop te beperken. De TNC ondersteunt u bij het vinden van:

- geometrische onverenigbaarheden
- ontbrekende gegevens
- niet-uitvoerbare sprongen
- beschadiging van het werkbereik

Ook de onderstaande functies kunnen gebruikt worden:

- Programmatest regelgewijs
- Testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- 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 327.



- ▶ 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	RESET + START
Totale programma testen	START
Elke programmaregel afzonderlijk testen	START AFZ. STAP
Programmatest stoppen (de softkey verschijnt alleen als de programmatest gestart is)	STOP

U kunt de programmatest te allen tijde, ook binnen bewerkingscycli, onderbreken en hervatten. Om de test te kunnen voortzetten, mogen de volgende acties niet worden uitgevoerd:

- met de pijltoetsen of de toets GOTO een andere regel selecteren
- wijzigingen in het programma uitvoeren
- andere werkstand selecteren
- nieuw programma selecteren



13.5 Programma-afloop

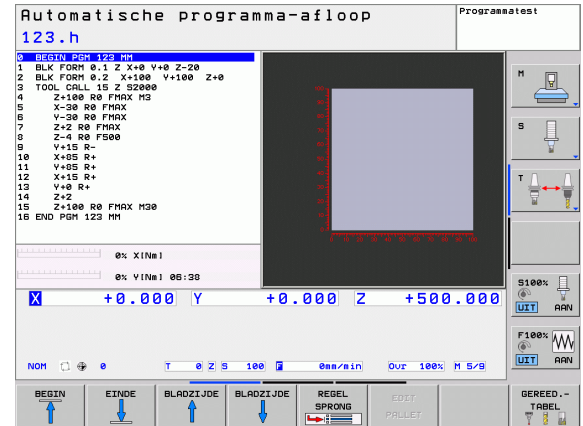
Toepassing

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 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:

- **STOP** (met en zonder additionele functie)
- Additionele functie **M0**, **M2** of **M30**
- Additionele functie **M6** (wordt door de machinefabrikant vastgelegd)

Onderbreking d.m.v. externe STOP-toets

- ▶ Externe STOP-toets indrukken: de regel die de TNC op het moment dat er op de knop gedrukt wordt, afwerkt, wordt niet volledig uitgevoerd; in de statusweergave knippert het 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 en tabellen 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.

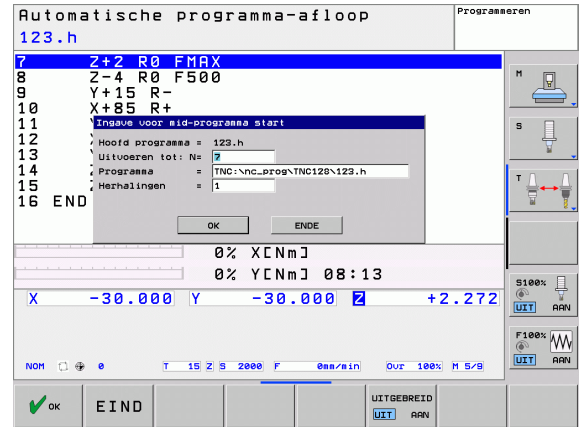
De gereedschapslengtecorrectie wordt pas actief na de gereedschapsoproep gevolgd door een positioneerregel. Dit geldt ook als u alleen de gereedschapslengte hebt gewijzigd.



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 stretch-filter actief is
- 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 (**LBL 0**) 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!



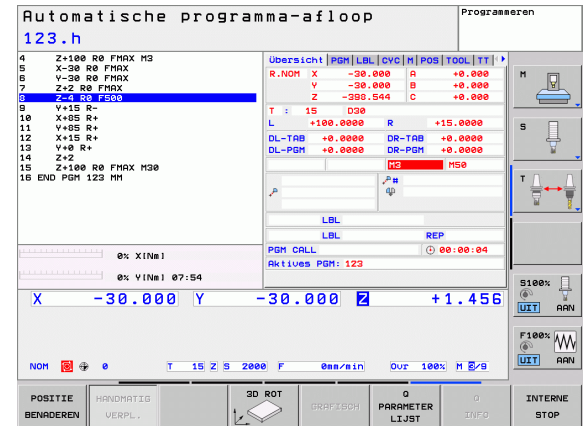
Opnieuw benaderen van de contour

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)

Contour opnieuw benaderen:

- ▶ 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



13.6 Regels overslaan

Toepassing

Regels die bij het programmeren met een "/"-teken gemarkeerd zijn, kunnen tijdens de programmatest of de programma-afloop worden overgeslagen:



- Programmaregels met "/"-teken niet uitvoeren of testen: softkey op AAN zetten



- Programmaregels met "/"-teken uitvoeren of testen: softkey op UIT zetten



Deze functie werkt niet voor **TOOL DEF**-regels.

De laatst 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



13.7 Optionele programmastop

Toepassing

De TNC onderbreekt naar keuze de programma-afloop bij regels waarin een M1 is geprogrammeerd. Wanneer M1 in de werkstand Programma-afloop wordt gebruikt, schakelt de TNC de spil en het koelmiddel niet uit.



- ▶ Programma-afloop of programmatest bij regels met M1 niet onderbreken: softkey op UIT zetten



- ▶ Programma-afloop of programmatest bij regels met M1 onderbreken: softkey op AAN zetten

14

MOD-functies



14.1 MOD-functie selecteren

Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden geselecteerd. Bovendien kunt u sleutelgetallen invoeren om de toegang tot de beveiligde zones vrij te schakelen. Welke MOD-functies beschikbaar zijn, hangt af van de geselecteerde werkstand.

MOD-functies selecteren

Werkstand selecteren waarin u MOD-functies wilt wijzigen. Apart venster met de MOD-functies openen:

- 
 ► MOD-functies selecteren: toets MOD indrukken. De TNC opent een apart venster waarin de beschikbare MOD-functies worden weergegeven.

Instellingen wijzigen

Afhankelijk van de geselecteerde functie zijn er drie mogelijkheden om een instelling te wijzigen:

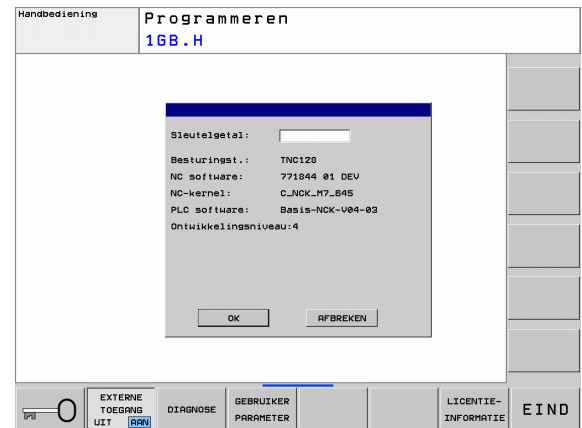
- Getalwaarde direct invoeren, bijv. bij het vastleggen van de begrenzing van het verplaatsingsbereik
- Instelling veranderen door het indrukken van de ENT-toets, bijv. bij het vastleggen van de programma-invoer
- Instelling wijzigen via een keuzevenster



Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets GOTO een venster worden getoond waarin alle instelmogelijkheden zijn opgenomen. Met de ENT-toets selecteert u de instelling. Wanneer u de instelling niet wilt wijzigen, sluit dan het venster met de END-toets.

MOD-functies verlaten

- MOD-functie beëindigen: Softkey EINDE of END-toets indrukken



Overzicht MOD-functies

Afhankelijk van de geselecteerde werkstand kunt u gebruikmaken van de volgende functies:

Programmeren:

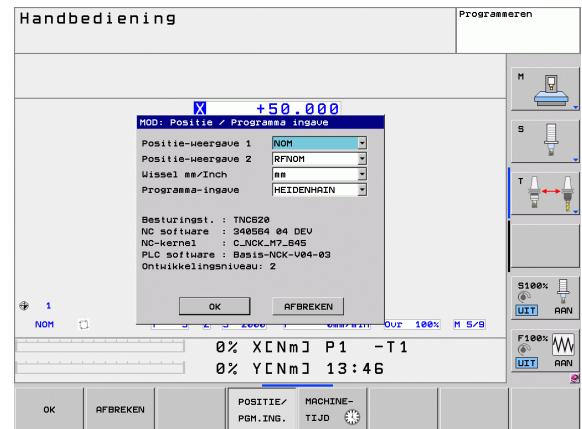
- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Juridische opmerkingen

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



14.2 Softwarenummers

Toepassing

De volgende softwarenummers worden na het selecteren van de MOD-functie "softwareversie" op het TNC-beeldscherm weergegeven:

- **Besturingstype:** aanduiding van de besturing (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-software:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NC-software:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **NCK:** nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **PLC-software:** nummer of naam van de PLC-software (wordt door uw machinefabrikant beheerd)

In de MOD-functie "FCL-informatie" toont de TNC de volgende informatie:

- **Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level):** stand van de in de besturing geïntegreerde technologie (zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)" op bladzijde 8)



14.3 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



14.4 Data-interfaces instellen

Seriële interfaces op de TNC 128

De TNC 128 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.

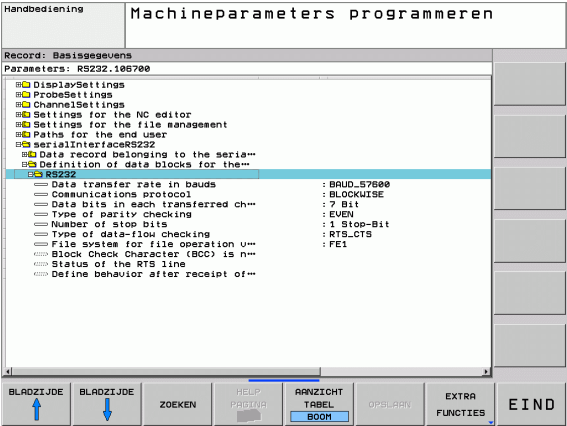
Protocol instellen (protocol)

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 ontvangst en verwerking van gegevens, zoals bij 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 transmissiefouten 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

TNCremT 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 op het netwerk is aangesloten.

Na het opstarten van de TNCremoNT ziet u bovenin het hoofdvenster **1** alle bestanden die in de actieve directory zijn opgeslagen. Via <Bestand>, <Map wijzigen> kan een willekeurig station of een andere directory op uw computer worden 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:

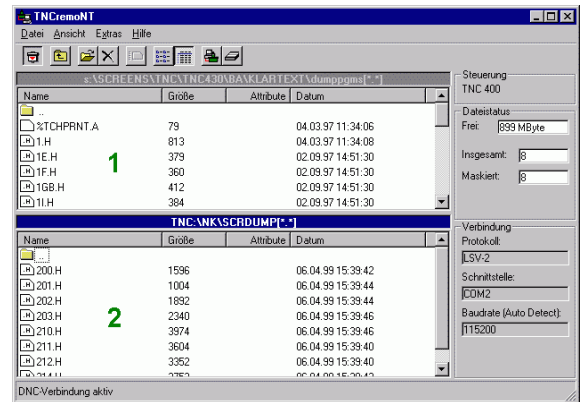
- ▶ Selecteer <Extra>, <TNCserver>. De TNCremoNT start dan de servermodus en kan gegevens van de TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- ▶ Selecteer op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets PGM MGT (zie "Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager" op bladzijde 115) en verzend de 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.



14.5 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

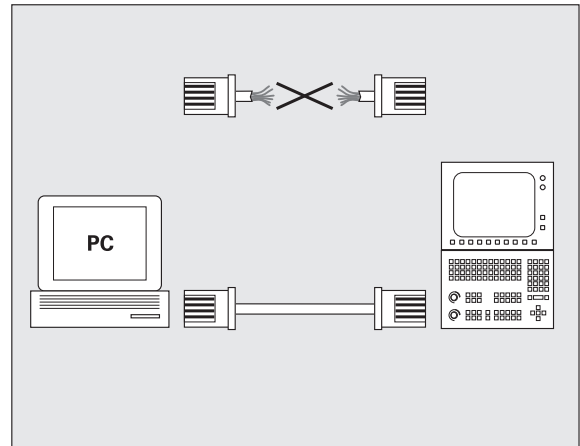
De Ethernet-kaart van de TNC kan via de aansluiting RJ45 (X26, 100BaseTX resp. 10BaseT) in uw netwerk worden opgenomen of direct met een pc worden verbonden. De aansluiting is galvanisch gescheiden van de besturingselektronica.

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)



Besturing op het netwerk aansluiten

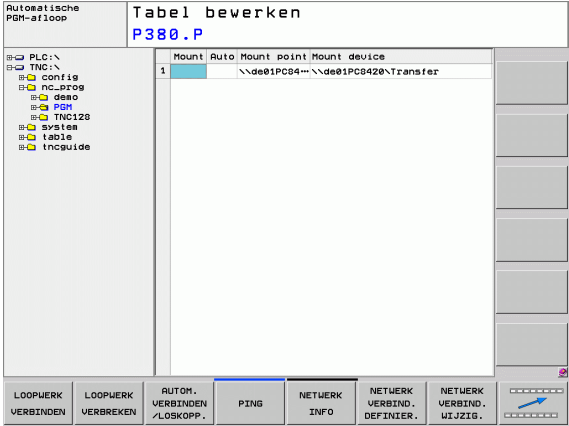


Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.
Houd er rekening mee dat de TNC een automatische warme start uitvoert, wanneer u het IP-adres van de TNC verandert.

Functieoverzicht van de netwerkconfiguratie

► Kies bij Bestandsbeheer (PGM MGT) de softkey **Netwerk**

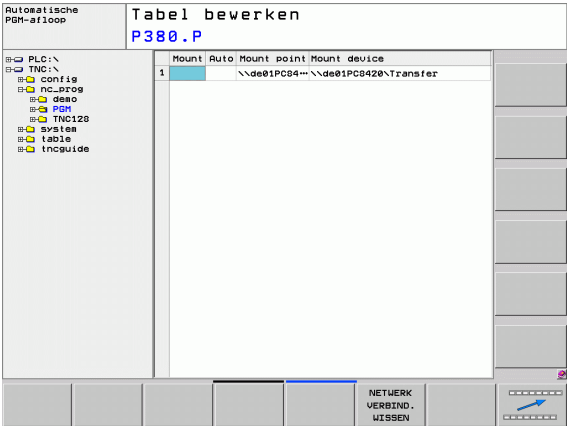
Functie	Softkey
Breng de verbinding met het geselecteerde netstation tot stand. Na het verbinden verschijnt onder Mount een vinkje als bevestiging.	LOOPWERK VERBINDEN
Koppelt de verbinding met een netstation los.	LOOPWERK VERBREKEN
Activeert resp. deactiveert de Automount-functie (= automatische koppeling van het netstation bij het opstarten van de besturing). De status van de functie wordt met een vinkje onder Auto in de netstationtabel weergegeven.	AUTOM. VERBINDEN
Met de pingfunctie test u of een verbinding met een bepaalde deelnemer in het netwerk beschikbaar is. Het adres wordt ingevoerd als vier door een punt gescheiden decimale getallen (dotted decimal-notatie).	PING
De TNC toont een overzichtsvenster met informatie over de actieve netwerkverbindingen.	NETWERK INFO
Configureert de toegang tot netstations. (Pas na invoer van het MOD-sleutelgetal NET123 te selecteren)	NETWERK VERBIND. DEFINIER.
Opent het dialoogvenster om de gegevens van een bestaande netwerkverbinding te bewerken. (Pas na invoer van het MOD-sleutelgetal NET123 te selecteren)	NETWERK VERBIND. WIJZIG.
Configureert het netwerkadres van de besturing. (Pas na invoer van het MOD-sleutelgetal NET123 te selecteren)	NETWERK CONFIGU- REREN
Wist een bestaande netwerkverbinding. (Pas na invoer van het MOD-sleutelgetal NET123 te selecteren)	NETWERK VERBIND. WISSEN



Netwerkadres van de besturing configureren

- Sluit de TNC (aansluiting X26) aan op het netwerk of een pc
- Selecteer bij Bestandsbeheer (PGM MGT) de softkey **Netwerk**.
- Druk op de MOD-toets. Voer daarna het sleutelgetal **NET123** in.
- Druk op de softkey **NETWERK CONFIGUREREN** om de algemene netwerkinstellingen (zie afbeelding rechts in het midden) in te voeren.
- Het dialoogvenster voor de netwerkconfiguratie wordt geopend

Instelling	Betekenis
HOSTNAME	Onder deze naam meldt de besturing zich aan bij het netwerk. Wanneer u een hostname-server gebruikt, moet u hiervoor de fully qualified hostnaam invoeren. Als u hier geen naam invoert, gebruikt de besturing de zogenoemde NUL-authenticatie.
DHCP	DHCP = D ynamic H ost C onfiguration P rotocol Wanneer u in het dropdown-menu JA instelt, dan krijgt de besturing het netwerkadres (IP-adres), het subnetmasker, de standaardrouter en een eventueel vereist broadcastadres automatisch van een DHCP-server die zich in het netwerk bevindt. De DHCP-server identificeert de besturing op basis van de hostnaam. Het netwerk in uw bedrijf moet voor deze functie voorbereid zijn. Neem contact op met uw netwerkbeheerder.
IP-ADDRESS	Netwerkadres van de besturing: in elk van de vier naast elkaar geplaatste invoervelden kunnen telkens drie posities van het IP-adres worden ingevoerd. Met de ENT-toets springt u naar het volgende veld. Het netwerkadres van de besturing wordt door uw netwerkspecialist toegekend.
SUBNET-MASK	Dient om onderscheid te maken tussen de netwerk-ID en de host-ID van het netwerk: het subnetmasker van de besturing wordt door uw netwerkspecialist toegekend.



Instelling	Betekenis
BROADCAST	Broadcastadres van de besturing; is alleen noodzakelijk wanneer u van de standaardinstelling afwijkt. De standaardinstelling wordt door de netwerk- en host-ID gevormd, waarbij alle bits op 1 zijn ingesteld
ROUTER	Netwerkadres standaardrouter: dit hoeft alleen te worden opgegeven wanneer uw netwerk uit meerdere deelnetten bestaat die via een router met elkaar zijn verbonden.

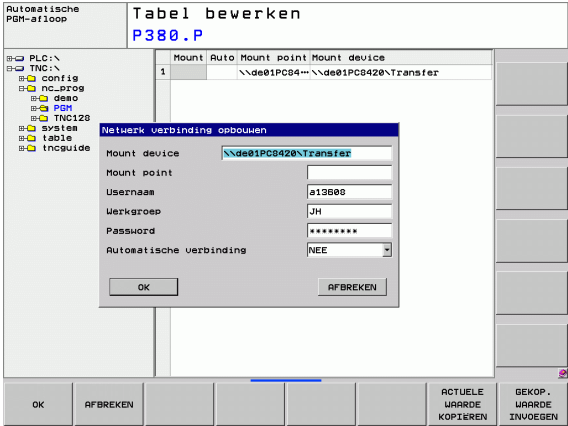


De ingevoerde netwerkconfiguratie wordt pas actief nadat de besturing opnieuw is opgestart. Nadat de netwerkconfiguratie met de knop of de softkey OK is afgesloten, wordt de besturing na bevestiging opnieuw gestart.

Netwerkttoegang op andere apparaten configureren (mount)

- ▶ Sluit de TNC (aansluiting X26) aan op het netwerk of een pc
- ▶ Selecteer bij Bestandsbeheer (PGM MGT) de softkey **Netwerk**.
- ▶ Druk op de MOD-toets. Voer daarna het sleutelgetal **NET123** in.
- ▶ Druk op de softkey **NETWERKVERBIND. DEFINIËR**.
- ▶ Het dialoogvenster voor de netwerkconfiguratie wordt geopend

Instelling	Betekenis
Mount-device	■ Koppeling via NFS: directorynaam die moet worden gemount. Deze naam bestaat uit het netwerkadres van het apparaat, een dubbele punt, een slash en de naam van de directory. Het netwerkadres wordt ingevoerd als vier door een punt gescheiden decimale getallen (dotted decimal-notatie), bijv. 160.1.180.4:/PC. Let bij het invoeren van het pad op hoofdletters/kleine letters ■ Koppeling van afzonderlijke Windows-computers via SMB: netwerk- en sharenaam van de computer invoeren, bijv. //PC1791NT/C
Mount-Point	Apparaatnaam: de hier opgegeven apparaatnaam wordt op de besturing in Programmabeheer voor het gemounte netwerk weergegeven, bijv. WORLD: (De naam moet met een dubbele punt worden afgesloten!)
Bestandssysteem	Bestandssysteemtype: ■ NFS: Network File System ■ SMB: Windows-netwerk



Instelling	Betekenis
NFS-optie	rsize: grootte van het pakket voor gegevensontvangst in byte wsize: grootte van het pakket voor gegevensverzending in byte time0: tijd in tienden van seconden, waarna de besturing een door de server niet beantwoorde Remote Procedure Call herhaalt soft: bij JA wordt de Remote Procedure Call herhaald, totdat de NFS-server antwoordt. Wanneer NEE is ingevoerd, wordt er niet herhaald
SMB-optie	Opties die betrekking hebben op het bestandssysteemtype SMB: opties worden zonder spaties, slechts door een komma gescheiden, opgegeven. Let op hoofdletters/kleine letters. Opties: ip: IP-adres van de Windows-pc waarmee de besturing moet worden verbonden username: gebruikersnaam waarmee de besturing zich moet aanmelden workgroup: werkgroep waarbij de besturing zich moet aanmelden password: wachtwoord waarmee de besturing zich moet aanmelden (maximaal 80 tekens) Andere SMB-opties: invoermogelijkheid voor andere opties voor het Windows-netwerk
Automatische verbinding	Automount (JA of NEE): hier legt u vast of bij het opstarten van de besturing het netwerk automatisch wordt gemount. Apparaten die niet automatisch worden gemount, kunnen op ieder gewenst moment in Programmabeheer worden gemount.



De opgave via het protocol vervalt bij de TNC 128; er wordt gebruikgemaakt van het overdrachtprotocol volgens RFC 894.



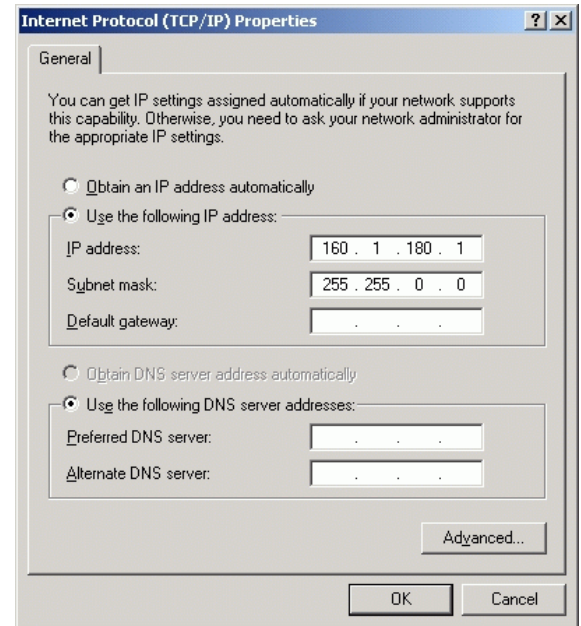
Instellingen op een pc met Windows 2000

**Voorwaarde:**

De netwerkkaart moet reeds op de pc geïnstalleerd en gereed voor gebruik zijn.

Als u de pc waarmee u de TNC wilt verbinden reeds in uw interne netwerk hebt opgenomen, moet u het pc-netwerkadres handhaven en het netwerkadres van de TNC aanpassen.

- ▶ Selecteer de netwerkinstellingen via <Start>, <Instellingen>, <Netwerk- en inbelverbindingen>
- ▶ Klik met de rechtermuisknop op het symbool <LAN-verbinding> en daarna in het getoonde menu op <Eigenschappen>
- ▶ Dubbelklik op <Internetprotocol (TCP/IP)> om de IP-instellingen (zie afbeelding rechtsboven) te wijzigen
- ▶ Indien nog niet actief, kies dan de optie <Volgende IP-adres gebruiken>
- ▶ Voer in het invoerveld <IP-adres> het IP-adres in dat u in de iTNC onder de pc-specifieke netwerkinstellingen hebt vastgelegd, bijv. 160.1.180.1
- ▶ Voer in het invoerveld <Subnet-Mask> 255.255.0.0 in
- ▶ Bevestig de instellingen met <OK>
- ▶ Sla de netwerkconfiguratie met <OK> op; eventueel moet Windows nu opnieuw worden opgestart



14.6 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

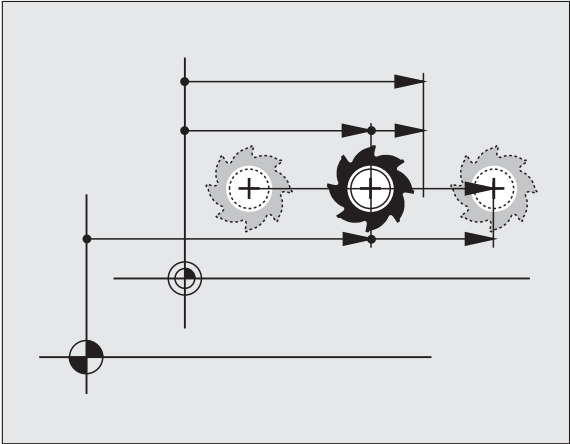
- Uitgangspositie
- Eindpositie van het gereedschap
- Werkstuknulpunt
- Machinenulpunt

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.



14.7 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.



14.8 Bedrijfstijden tonen

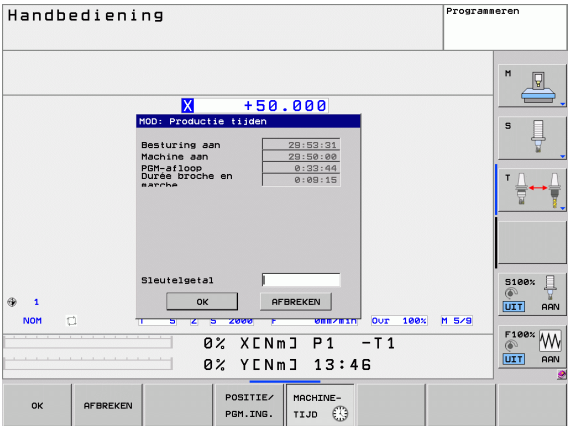
Toepassing

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!





15

Basisprincipes voor cycli



15.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies staan als cycli ter beschikking.

Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: **Q200** is bijv. altijd de veiligheidsafstand, **Q202** altijd de diepte-instelling etc.



Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden eventueel omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Om veiligheidsredenen vóór het afwerken een grafische programmatest uitvoeren!



Wanneer bij cycli met nummers vanaf 200 indirecte parametertoewijzingen (bijv. **Q210 = Q1**) worden toegepast, wordt een wijziging van de toegewezen parameter (bijv. **Q1**) na de cyclusdefinitie niet actief. Definieer in dat geval de cyclusparameter (bijv. **Q210**) direct.

Wanneer u bij bewerkingscycli met nummers vanaf 200 een aanzetparameter definieert, kunt u ook in plaats van een getalwaarde met een softkey de in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerde aanzet (softkey **FAUTO**) toewijzen. Afhankelijk van de betreffende cyclus en van de betreffende functie van de aanzetparameter zijn de aanzetalternatieven **FMAX** (ijlgang), **FZ** (tandaanzet) en **FU** (aanzet per omwenteling) nog beschikbaar.

Let erop dat een wijziging van de **FAUTO**-aanzet na een cyclusdefinitie geen uitwerking heeft, omdat de TNC bij de verwerking van de cyclusdefinitie de aanzet uit de tool **TOOL CALL**-regel intern vast toewijst.

Wanneer u een cyclus met meerdere regels wilt wissen, geeft de TNC aan of de complete cyclus moet worden gewist.

15.2 Beschikbare cyclusgroepen

Overzicht bewerkingscycli

 ► De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken en schroefdraad tappen		Bladzijde 388
Cycli voor het frezen van rechthoekige kamers en tappen		Bladzijde 428
Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, gespiegeld, vergroot en verkleind worden		Bladzijde 444
Cycli voor het maken van puntenpatronen		Bladzijde 378
Speciale cycli voor stilstandtijd, programma-oproep, spilorientatie		Bladzijde 460
Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)		Bladzijde 471

 ► Eventueel naar machinespecifieke bewerkingscycli doorschakelen. Dergelijke bewerkingscycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd



15.3 Met bewerkingscycli werken

Machinespecifieke cycli

Op veel machines zijn cycli beschikbaar die door de machinefabrikant aanvullend op de HEIDENHAIN-cycli in de TNC zijn geïmplementeerd. Hiervoor is een aparte cyclusnummergroep beschikbaar:

- Cycli 300 t/m 399
Machinespecifieke cycli die via de toets CYCLE DEF moeten worden gedefinieerd
- Cycli 500 t/m 599
Machinespecifieke tastcycli die met de toets TOUCH PROBE moeten worden gedefinieerd



Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

In bepaalde gevallen worden bij machinespecifieke cycli ook overdrachtparameters gebruikt die HEIDENHAIN al in standaardcycli heeft gebruikt. Om bij gelijktijdig gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die de TNC automatisch bij de cyclusdefinitie uitvoert, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 368) en CALL-actieve cycli (cycli die u moet oproepen om ze uit te voeren, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 368) problemen te voorkomen met het overschrijven van overdrachtparameters die meerdere keren worden gebruikt, dient u als volgt te werk te gaan:

- ▶ Altijd DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren
- ▶ Tussen de definitie van een CALL-actieve cyclus en de desbetreffende cyclusoproep een DEF-actieve cyclus alleen dan programmeren als er geen overlappingen optreden bij de overdrachtparameters van deze beide cycli

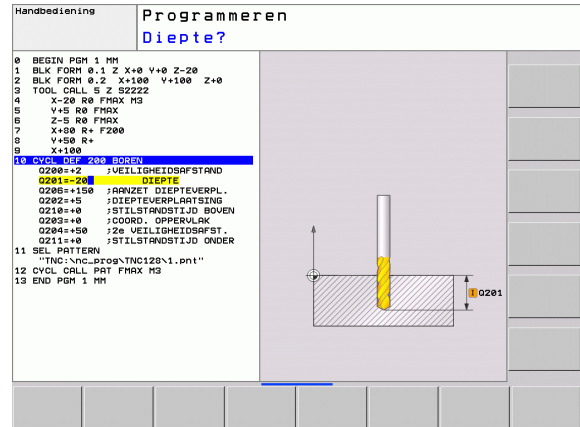
Cyclus definiëren via softkeys

CYCL
DEF

BOREN/
SCHR. DR.

262

- ▶ De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen
- ▶ Cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli
- ▶ Cyclus selecteren, bijv. Boren. De TNC opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt aan de rechterzijde van het beeldscherm een grafiek waarin de in te voeren parameter oplicht.
- ▶ Voer alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke invoer met de ENT-toets af
- ▶ De TNC beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd



Cyclus definiëren via functie GOTO

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen
- ▶ De TNC toont het cyclusoverzicht in een apart venster
- ▶ Kies met de pijltoetsen de gewenste cyclus of
- ▶ Voer het cyclusnummer in en bevestig telkens met de ENT-toets. De TNC opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven

NC-voorbeeldregels

7 CYCL DEF 200 BOREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q201=3 ;DIEPTE

Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN

Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

Cycli oproepen



Voorwaarden

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

- **BLK FORM** voor grafische weergave (alleen vereist voor grafische testweergave)
- Gereedschapsoproep
- Rotatierichting spil (additionele functie M3/M4)
- Cyclusdefinitie (CYCL DEF).

Let ook op de andere voorwaarden die bij de volgende cyclusbeschrijvingen vermeld worden.

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma. Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cyclus 9 STILSTANDTIJD
- alle tastcycli

Alle overige cycli roept u op met de hieronder beschreven functies.

Cyclusoproep met CYCL CALL

De functie **CYCL CALL** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. Het startpunt van de cyclus is de laatste voor de CYCL CALL-regel geprogrammeerde positie.



- ▶ Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken
- ▶ Cyclusoproep invoeren: softkey CYCL CALL M indrukken
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. **M3** om de spil in te schakelen), of de dialoog met de END-toets beëindigen.

Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF" op bladzijde 370) of in een puntentabel (zie "Puntentabellen" op bladzijde 383) zijn gedefinieerd.

Cyclusoproep met M99/M89

De per regel actieve functie **M99** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. **M99** kunt u aan het einde van een positioneerregel programmeren. De TNC verplaatst dan naar deze positie en roept vervolgens de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer de cyclus na elke positioneerregel automatisch moet worden uitgevoerd, programmeer dan de eerste cyclusoproep met **M89**.

Om de werking van **M89** op te heffen, programmeert u

- **M99** in de positioneerregel waarin u naar het laatste startpunt verplaatst, of
- definieert u met **CYCL DEF** een nieuwe bewerkingscyclus



15.4 Patroondefinitie PATTERN DEF

Toepassing

Met de functie **PATTERN DEF** definieert u op eenvoudige wijze regelmatige bewerkingspatronen die u met de functie **CYCL CALL PAT** kunt oproepen. Evenals bij de cyclusdefinities hebt u bij de patroondefinitie ook helpschermen tot uw beschikking waarmee de desbetreffende invoerparameter wordt verduidelijkt.



PATTERN DEF uitsluitend in combinatie met gereedschapsas Z gebruiken!

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

Bewerkingspatroon	Softkey	Bladzijde
PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities		Bladzijde 372
REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd		Bladzijde 373
PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend		Bladzijde 374
KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend		Bladzijde 375
CIRKEL Definitie van een volledige cirkel		Bladzijde 376
STEEKCIRKEL Definitie van een steekcirkel		Bladzijde 377



PATTERN DEF invoeren



► Werkstand Programmeren/bewerken selecteren



► Speciale functies selecteren



► Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



► **PATTERN DEF**-regel openen



► Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. afzonderlijke reeks

► Vereiste definities invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen (zie "Cyclusoproep met CYCL CALL PAT" op bladzijde 369). De TNC voert dan de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op het door u gedefinieerde bewerkingspatroon uit.



Een bewerkingspatroon blijft actief totdat u een nieuw patroon definieert, of met de functie **SEL PATTERN** een punttabel hebt geselecteerd.

Via de regelsprong kunt u een willekeurig punt selecteren van waaruit u de bewerking kunt beginnen of voortzetten (zie gebruikershandboek, hoofdstuk Programmatest en Programma-afloop).



Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren



U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de ENT-toets bevestigen.

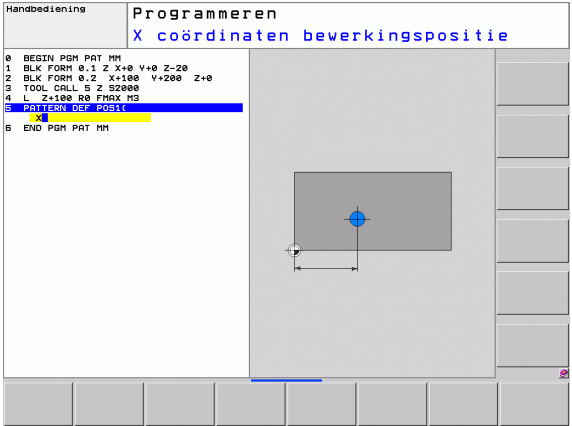
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ **X-coördinaat bewerkingspos.** (absoluut): X-coördinaat invoeren
- ▶ **Y-coördinaat bewerkingspos.** (absoluut): Y-coördinaat invoeren
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



Afzonderlijke reeks definiëren



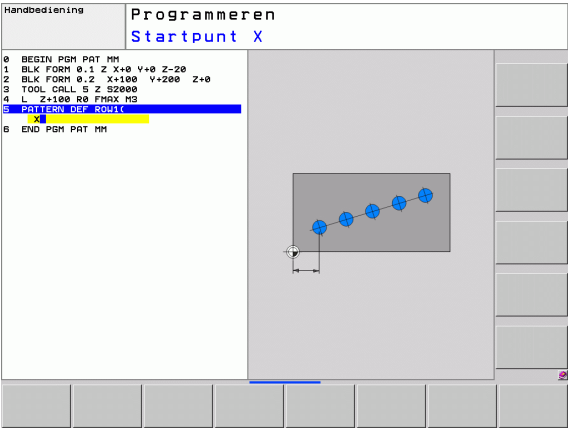
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities (incrementeel)**: afstand afstand tussen de bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- ▶ **Rotatiepositie van het gehele patroon (absoluut)**: rotatiehoek om het ingevoerde startpunt. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Afzonderlijk patroon definiëren



Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

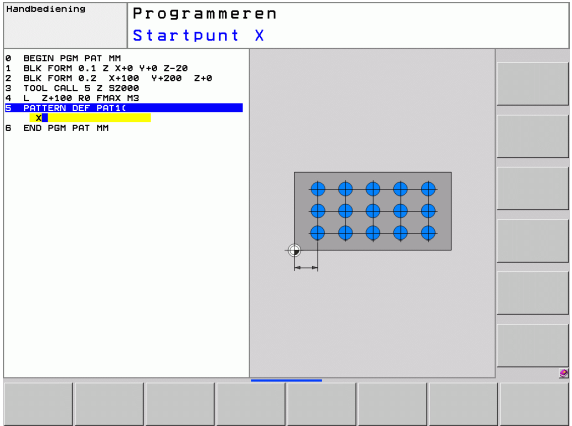
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.



- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal regels**: totaal aantal regels van het patroon
- ▶ **Rotatiepositie van het gehele patroon (absoluut)**: rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Afzonderlijk kader definiëren



Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

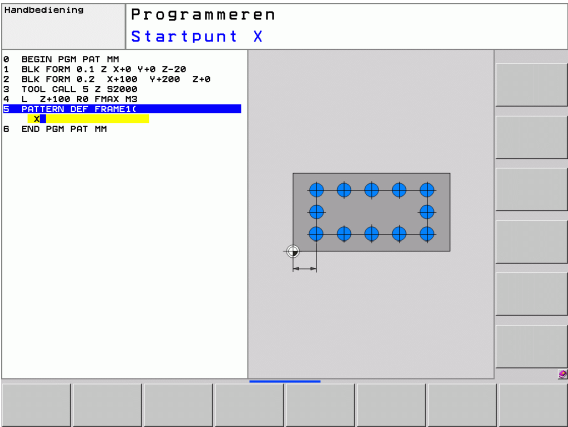
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.



- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal regels**: totaal aantal regels van het patroon
- ▶ **Rotatiepositie van het gehele patroon (absoluut)**: rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Volledige cirkel definiëren



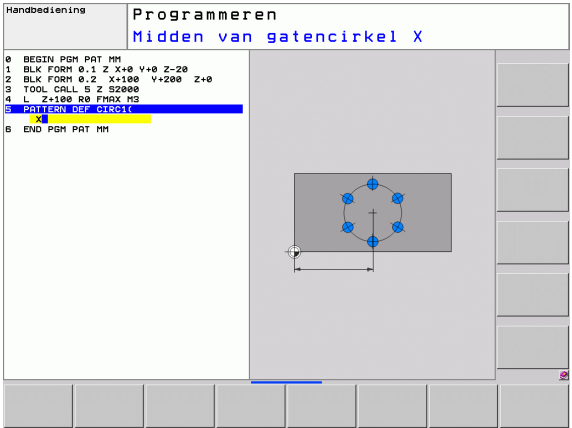
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: Diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```



Steekcirkel definiëren



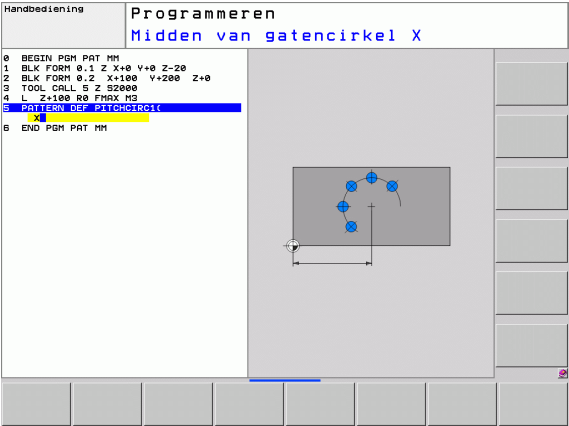
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- **Diameter van gatencirkel**: Diameter van de gatencirkel
- **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Hoekstap/eindhoek**: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd. Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



15.5 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2. veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
 - 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in een rechte beweging of in een cirkelbeweging naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)
 - 4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

Bij het programmeren in acht nemen!



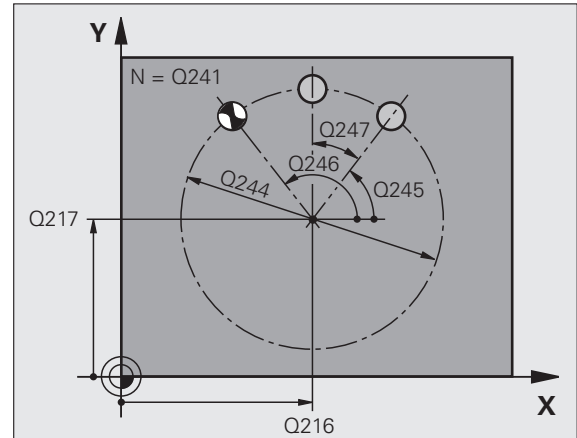
Cyclus 220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer een van de bewerkingscycli met cyclus 220 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus 220 actief.

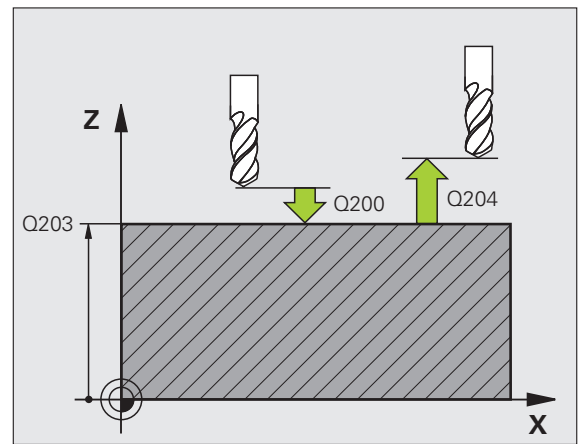
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q216 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q217 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Diameter steekcirkel** Q244: diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Starthoek** Q245 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Eindhoek** Q246 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Aantal bewerkingen** Q241: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen:** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
0: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
1: tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen



Voorbeeld: NC-regels

53 CYCL DEF 220 PATROON OP CIRKEL
Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS
Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS
Q244=80 ;DIAM. STEEKCIRKEL
Q245=+0 ;STARTHOEK
Q246=+360 ;EINDHOEK
Q247=+0 ;HOEKSTAP
Q241=8 ;AANTAL BEWERKINGEN
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30 ;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE

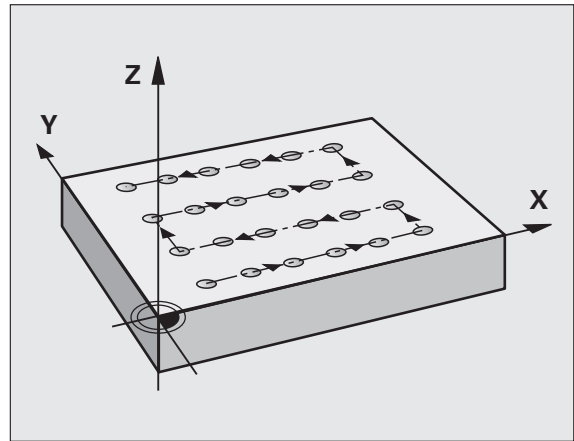
15.6 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking

Volgorde:

- 2. veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
 - 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)
 - 4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen op de eerste lijn zijn uitgevoerd; het gereedschap staat op het laatste punt van de eerste lijn
 - 5 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het laatste punt van de tweede lijn en voert daar de bewerking uit
 - 6 Van daaruit positioneert de TNC het gereedschap in negatieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking
 - 7 Dit proces (6) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de tweede lijn zijn uitgevoerd
 - 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap naar het startpunt van de volgende lijn
 - 9 In een pendelbeweging worden alle verdere lijnen afgewerkt



Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

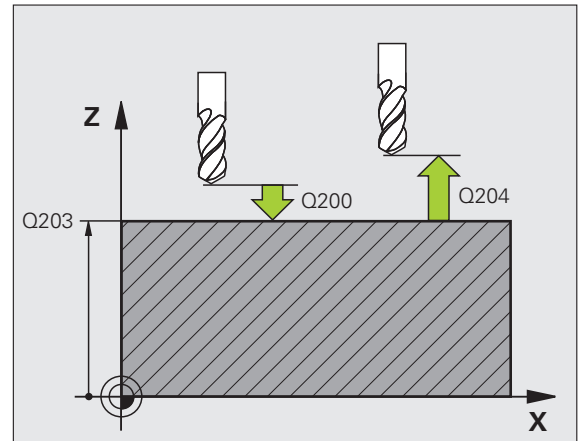
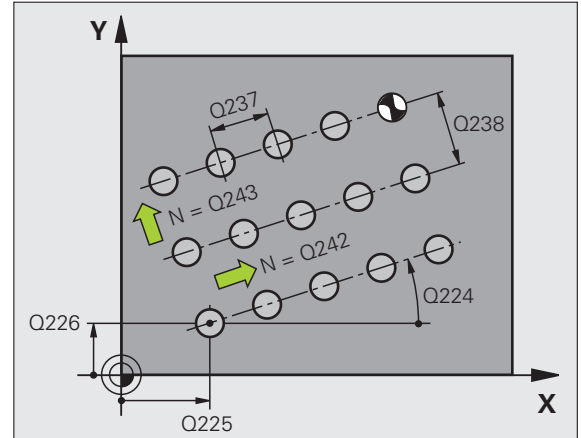
Wanneer een van de bewerkingscycli met cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak, de 2e veiligheidsafstand en de rotatiepositie uit cyclus 221 actief.

Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

Cyclusparameters



- ▶ **Startpunt 1e as** Q225 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Startpunt 2e as** Q226 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 1e as** Q237 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de lijn
- ▶ **Afstand 2e as** Q238 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke lijnen
- ▶ **Aantal kolommen** Q242: aantal bewerkingen op de lijn
- ▶ **Aantal lijnen** Q243: aantal lijnen
- ▶ **Rotatiepositie** Q224 (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen:** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
 - 0:** tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
 - 1:** tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen



Voorbeeld: NC-regels

54 CYCL DEF 221 PATROON OP LIJNEN
Q225=+15 ;STARTPUNT 1E AS
Q226=+15 ;STARTPUNT 2E AS
Q237=+10 ;AFSTAND 1E AS
Q238=+8 ;AFSTAND 2E AS
Q242=6 ;AANTAL KOLOMMEN
Q243=4 ;AANTAL LIJNEN
Q224=+15 ;ROTATIEPOSITIE
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30 ;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE

15.7 Puntentabellen

Toepassing

Wanneer u één cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u puntentabellen (*.pnt).

Als u van boorcycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boringen. Als u van freescycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus (bijv. middelpuntcoördinaten van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Puntentabel invoeren

Werkstand **Programmeren/bewerken** selecteren:



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken

BESTANDSNAAM?

ENT

Naam en bestandstype van de puntentabel invoeren en met de ENT-toets bevestigen

MM

Maateenheid selecteren: softkey MM of INCH indrukken. De TNC schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel

REGEL
TUSSENV.

Met de softkey REGEL INVOEGEN een nieuwe regel invoegen en de coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd



De naam van de puntentabel moet met een letter beginnen.

Met de softkeys X UIT/AAN, Y UIT/AAN, Z UIT/AAN (tweede softkeybalk) wordt vastgelegd welke coördinaten in de puntentabel kunnen worden ingevoerd.



Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u via de kolom **FADE** het in de desbetreffende regel gedefinieerde punt zo markeren dat dit voor de bewerking naar keuze wordt verborgen.



Punt in de tabel selecteren dat moet worden verborgen



Kolom FADE selecteren



Verbergen inschakelen of



verbergen uitschakelen

Puntentabel in het programma selecteren

In de werkstand Programmeren/bewerken het programma selecteren waarvoor de puntentabel moet worden geactiveerd:



Functie voor keuze van de puntentabel oproepen:
toets PGM CALL indrukken



PUNT
TABEL

Softkey PUNTENTABEL indrukken

Naam van de puntentabel invoeren en met de END-toets bevestigen.
Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren

NC-voorbeeldregel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```



Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen



De TNC voert met **CYCL CALL PAT** de puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd (ook als de puntentabel in een met **CALL PGM** genest programma is gedefinieerd).

Als de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, programmeer dan de cyclusoproep met **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken
- ▶ Puntentabel oproepen: softkey CYCL CALL PAT indrukken
- ▶ Aanzet invoeren waarmee de TNC tussen de punten moet verplaatsen (geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet, **FMAX** niet geldig)
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren en met de END-toets bevestigen

De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de TNC de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

Als u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet gebruik worden gemaakt van additionele functie M103.

Werkwijze van de puntentabellen met cyclus 12

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli 200 t/m 207

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli 251 en 256

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het startpunt van de cyclus. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

16

**Boor- en
schroefdraadcycli**



16.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over in totaal 10 cycli voor de meest uiteenlopende boor- en schroefdraadbewerkingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
240 CENTREREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, invoer naar keuze van centreerdiameter/centreerdiepte		Bladzijde 389
200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 391
201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 393
202 UITDRAAIEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 395
203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie		Bladzijde 399
204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 403
205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand		Bladzijde 407
241 EENLIPPIG BOREN Met automatische voorpositionering op verdiept startpunt, toerental- koelmiddeldefinitie		Bladzijde 411
206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 418
207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		Bladzijde 420

16.2 CENTREREN (cyclus 240)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as in ijl gang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap centreert met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de ingevoerde centreerdiameter respectievelijk tot de ingevoerde centreerdiepte
- 3 Indien dit zo gedefinieerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de centreerlocatie
- 4 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

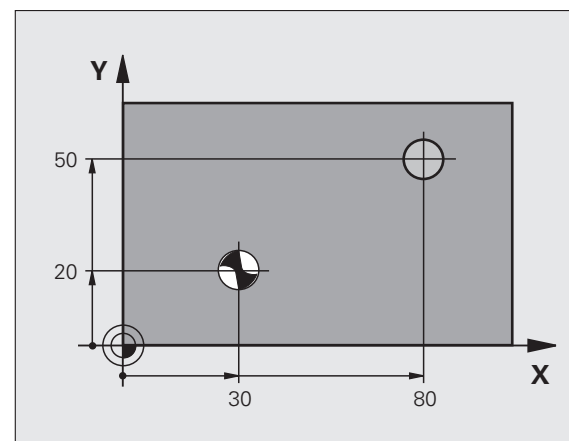
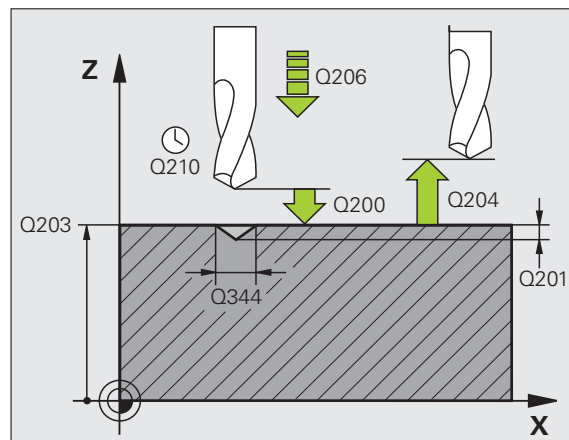
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diameter resp. bij een positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Selectie diepte/diameter (0/1)** Q343: selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de TNC op de ingevoerde diameter moet centreren, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden.
0: op ingevoerde diepte centreren
1: op ingevoerde diameter centreren
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als Q343=0 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter (voorteken)** Q344: centreerdiameter. Alleen actief als Q343=1 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 240 CENTREREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q343=1 ;SELECTIE DIEPTE/DIAM.

Q201=+0 ;DIEPTE

Q344=-9 ;DIAMETER

Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q211=0,1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

12 X+30 R0 FMAX

13 Y+20 R0 FMAX M3 M99

14 X+80 R0 FMAX

15 Y+50 R0 FMAX M99

16.3 BOREN (cyclus 200)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 3 De TNC trekt het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingevoerd - en verplaatst zich aansluitend weer met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt
- 6 Van de bodem van de boring verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

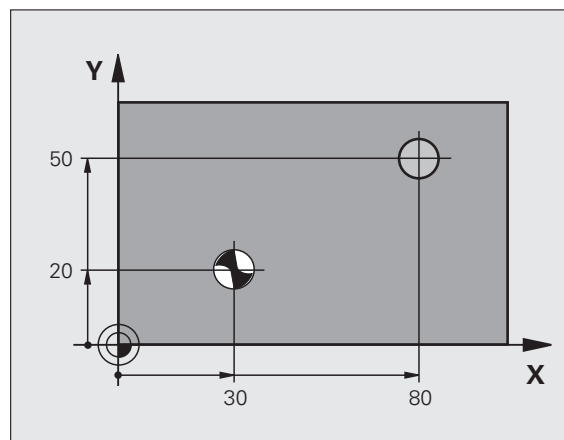
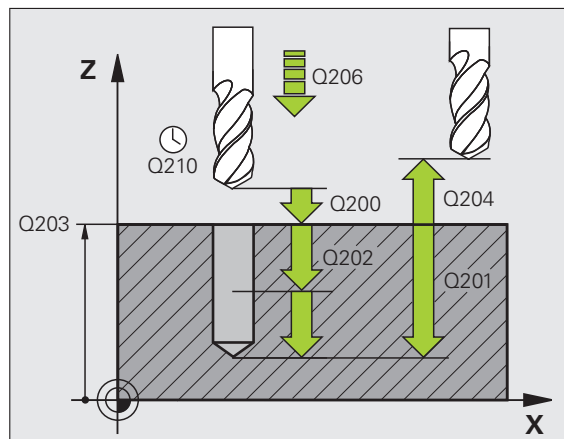
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Stilstandtijd boven Q210**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder Q211**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000



Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 200 BOREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q201=-15 ;DIEPTE

Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q211=0,1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

12 X+30 FMAX

13 Y+20 FMAX M3 M99

14 X+80 FMAX

15 Y+50 FMAX M99

16.4 RUIMEN (cyclus 201)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap ruimt met de ingevoerde aanzet **F** tot de geprogrammeerde diepte
- 3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil, indien ingevoerd
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet **F** terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

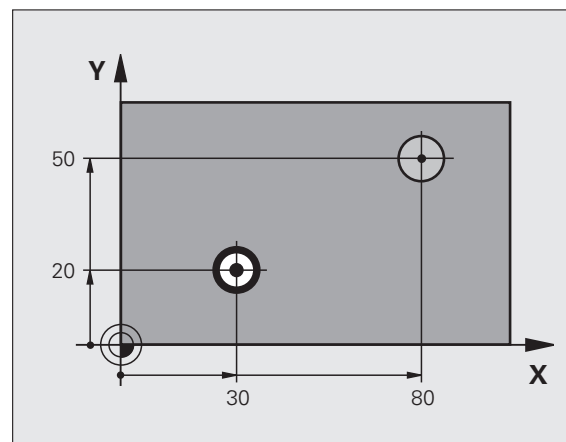
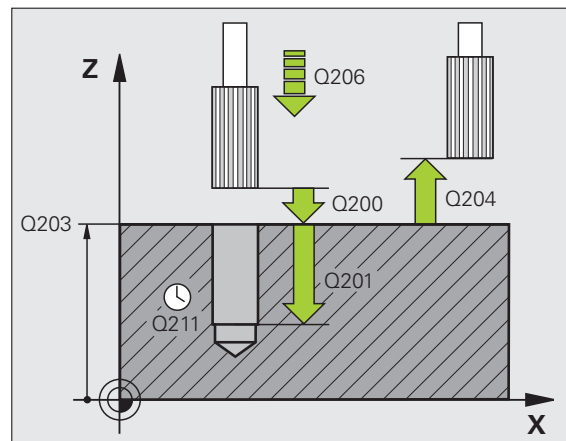
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder Q211**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken Q208**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208 = 0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet ruimen. Invoer bereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 201 RUIMEN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q201=-15 ;DIEPTE

Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

12 X+30 FMAX

13 Y+20 FMAX M3 M99

14 X+80 FMAX

15 Y+50 FMAX M99

16.5 UITDRAAIEN (cyclus 202)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de booraanzet tot de diepte
- 3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – met draaiende spil voor het vrijmaken
- 4 Aansluitend voert de TNC een spilorientatie uit op de positie die in parameter Q336 gedefinieerd is
- 5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de TNC in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. Indien Q214=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken



Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC herstelt aan het einde van de cyclus de koelmiddel- en spilstoestand die voor de cyclusoproep actief was.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

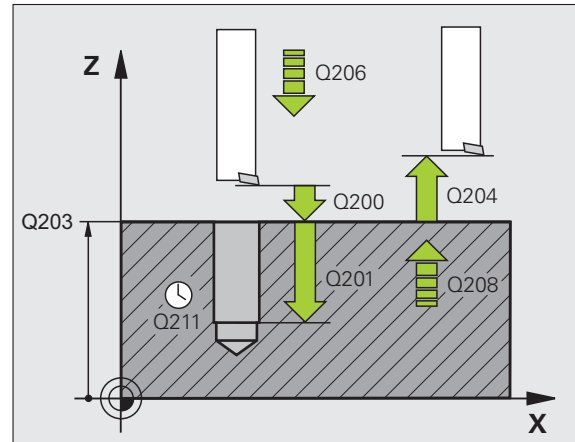
Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaat staat.

Bij het terugtrekken houdt de TNC automatisch rekening met een actieve rotatie van het coördinatensysteem.

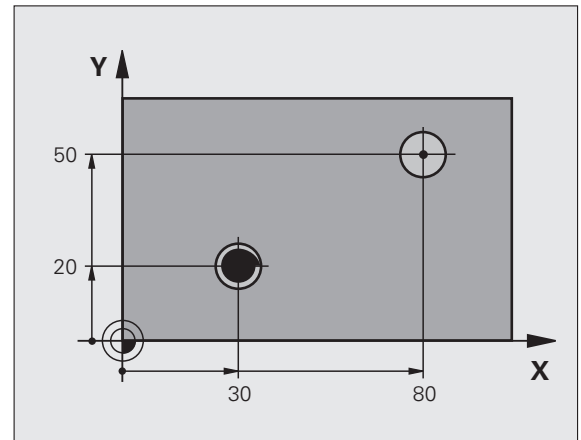
Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet diepteverplaatsing. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,999



- **Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spilorientatie)
 - 0 Gereedschap niet terugtrekken
 - 1 Gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 2 Gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
 - 3 Gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 4 Gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- **Hoek voor spilorientatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000



Voorbeeld:

10	Z+100 R0 FMAX
11	CYCL DEF 202 UITDRAAIEN
	Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
	Q201=-15 ;DIEPTE
	Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN
	Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN
	Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAKE
	Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q214=1 ;VRIJLOOPRICHTING
	Q336=0 ;SPILHOEK
12	X+30 FMAX
12	Y+20 FMAX M3 M99
14	X+80 FMAX
14	Y+50 FMAX M99

16.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken gewerkt wordt, dan verplaatst de TNC het gereedschap met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand terug, blijft daar staan – indien ingevoerd – en verplaatst aansluitend weer met **FMAX** naar veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar een volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde – indien ingevoerd
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
- 6 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen



Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

**Let op: botsingsgevaar!**

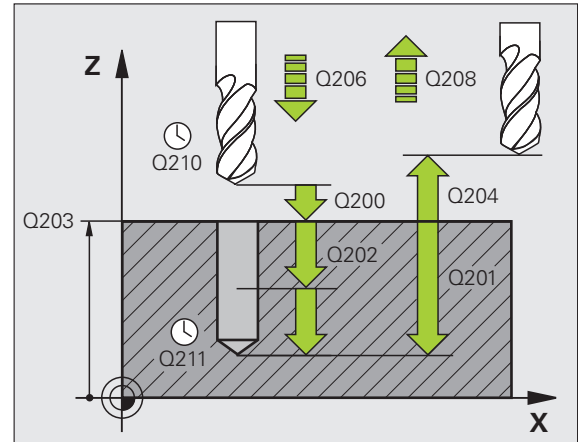
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte en tevens spaanbreken niet gedefinieerd is
- ▶ **Stilstandtijd boven** Q210: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Afnamewaarde** Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 na elke verplaatsing vermindert. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Aantal keren spaanbreken tot terugtrekken** Q213: aantal keren spaanbreken voordat de TNC het gereedschap uit de boring moet terugtrekken, om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de TNC het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde Q256 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Minimale diepte-instelling** Q205 (incrementeel): wanneer een afnamewaarde is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing tot de met Q205 ingevoerde waarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

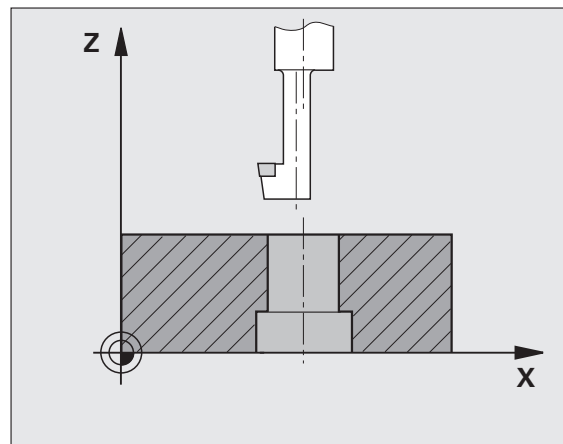
11 CYCL DEF 203 UNIVERSEELBOREN
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20 ;DIEPTE
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2 ;AFNAMEWAARDE
Q213=3 ;SPAANBREKEN
Q205=3 ;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q208=500 ;AANZET TERUGTREKKEN
Q256=0.2 ;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN

16.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204)

Cyclusverloop

Met deze cyclus worden verzinkingen aan de onderzijde van het werkstuk uitgevoerd.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijl gang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Aansluitend voert de TNC een spiloriëntatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
- 3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
- 4 De TNC verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring, schakelt de spil en evt. het koelmiddel in en verplaatst dan met de aanzet vrijloop naar de ingevoerde kamerhoogte
- 5 Indien ingevoerd, staat het gereedschap op de bodem van de verplaatsing stil en verplaatst zich aansluitend weer vanuit de boring, voert een spiloriëntatie uit en verplaatst zich opnieuw met de vrijloopverplaatsing
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand.



Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De cyclus werkt alleen met achterwaartse kotterbaars.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting bij het verzinken vast. Let op: bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de richting van de positieve spilas.

Gereedschapslengte zo invoeren, dat niet de snijkant, maar de onderkant van de kotterbaar opgemeten is.

De TNC houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.

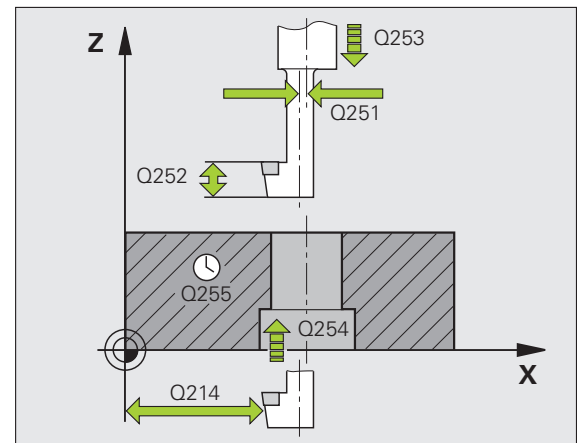
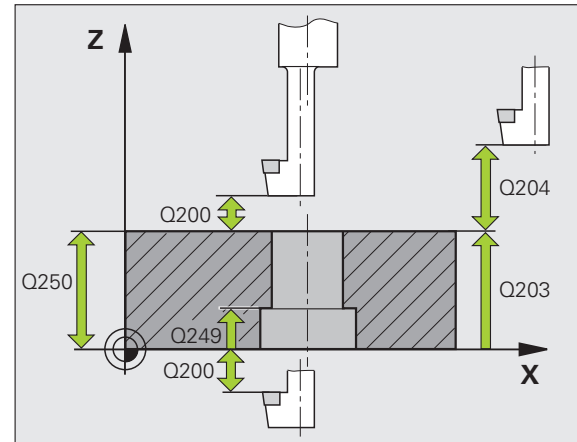
**Let op: botsingsgevaar!**

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat. Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Kamerhoogte** Q249 (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas. Invoerbereik - 99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Materiaaldikte** Q250 (incrementeel): dikte van het werkstuk. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Vrijloopverplaatsing** Q251 (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Snijhoogte** Q252 (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd** Q255: stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 3600,000



- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spilorientatie); invoer van 0 niet toegestaan
 - 1 Gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 2 Gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
 - 3 Gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 4 Gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- ▶ **Hoek voor spilorientatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q249=+5	;KAMERHOOGTE
Q250=20	;MATERIAALDIKTE
Q251=3.5	;VRIJLOOPVERPLAATSING
Q252=15	;HOOGTE SNIJKANT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q254=200	;AANZET VRIJLOOP
Q255=0	;STILSTANDTIJD
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING
Q336=0	;SPILHOEK

16.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Indien een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verplaatst de TNC zich met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 4 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
- 5 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar een volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde – indien ingevoerd
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
- 7 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen



Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de TNC de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.

Indien via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de TNC uitsluitend het startpunt van de aanzetbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de TNC niet veranderd en hebben derhalve betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.



Let op: botsingsgevaar!

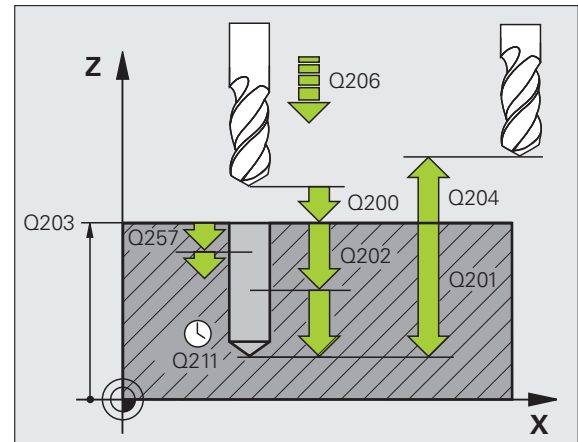
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Afnamewaarde Q212** (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Minimale diepte-instelling Q205** (incrementeel): wanneer een afnamewaarde is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing tot de met Q205 ingevoerde waarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Voorstop-afstand boven Q258** (incrementeel): Veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij eerste verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Voorstop-afstand beneden Q259** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij laatste verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Boordiepte tot spaanbreken** Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. De TNC trekt terug met een aanzet van 3000 mm/min. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Verdiept startpunt** Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking, wanneer al met een korter gereedschap tot een bepaalde diepte is voorgeboord. De TNC verplaatst met **aanzet voorpositioneren** van de veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van veiligheidsafstand naar een verdiept startpunt in mm/min. Werkt alleen als Q379 ongelijk aan 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL	DEF	205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN
Q200=2				;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80				;DIEPTE
Q206=150				;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=15				;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100				;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50				;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.5				;AFNAMEWAARDE
Q205=3				;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q258=0.5				;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q259=1				;ONDERBR.AFST. ONDER
Q257=5				;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2				;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q211=0.25				;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q379=7.5				;STARTPUNT
Q253=750				;AANZET VOORPOS.

16.9 EENLIPPIG BOREN (cyclus 241)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Daarna verplaatst de TNC het gereedschap met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt en schakelt daar het boortoerental met **M3** en het koelmiddel in. De TNC voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de ingevoerde boordiepte
- 4 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken. Aansluitend schakelt de TNC het koelmiddel uit en wordt het toerental weer teruggezet naar de gedefinieerde terugtrekwaarde
- 5 Op de bodem van de boring wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

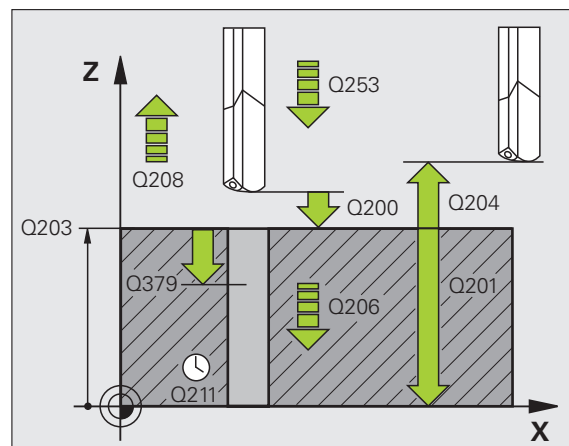
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Verdiept startpunt** Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De TNC verplaatst met **aanzet voorpositioneren** van de veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt in mm/min. Werkt alleen als Q379 ongelijk aan 0 is ingevoerd. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met booraanzet Q206 terug. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**



- ▶ **Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)** Q426: rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
Invoerbereik:
3: spil met M3 roteren
4: spil met M4 roteren
5: met stilstaande spil verplaatsen
- ▶ **Spiltoerental inst./trg.tr.** Q427: toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Toerental boren** Q428: toerental waarmee het gereedschap moet boren. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **M-fct. Koelmiddel AAN** Q429: additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op het verdiepte startpunt staat.
Invoerbereik 0 t/m 999
- ▶ **M-fct. Koelmiddel UIT** Q430: additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op de boordiepte staat. Invoerbereik 0 t/m 999

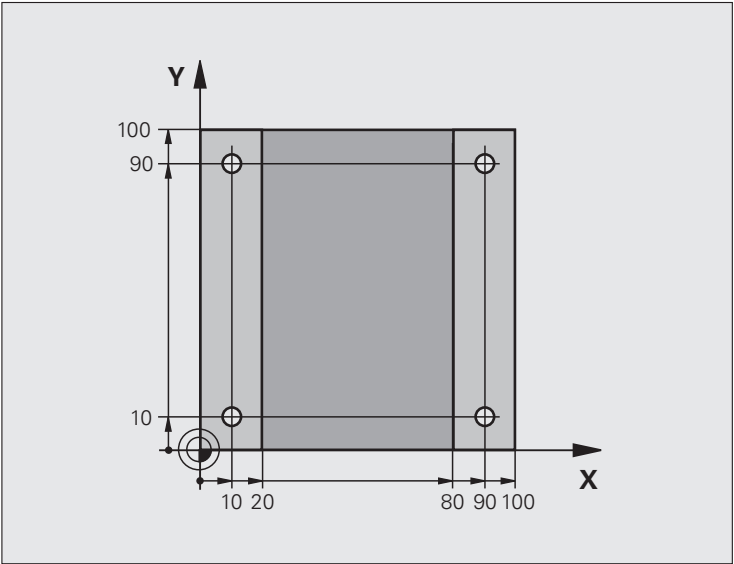
Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL DEF 241	EENLIPIG BOREN
Q200=2		;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80		;DIEPTE
Q206=150		;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25		;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q203=+100		;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50		;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q379=7.5		;STARTPUNT
Q253=750		;AANZET VOORPOS.
Q208=1000		;AANZET TERUGTREKKEN
Q426=3		;SPILROTATIERICHTING
Q427=25		;TOERENT. INST/TG.TR.
Q428=500		;TOERENTAL BOREN
Q429=8		;KOELING AAN
Q430=9		;KOELING UIT



16.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boorcycli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3)
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;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	



6	X+10 R0 FMAX M3	Boring 1 benaderen, spil inschakelen
8	Y+10 R0 FMAX M99	Boring 1 benaderen, cyclusoproep
9	X+90 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclusoproep
9	Y+90 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclusoproep
9	X+10 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclusoproep
11	Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12	END PGM C200 MM	



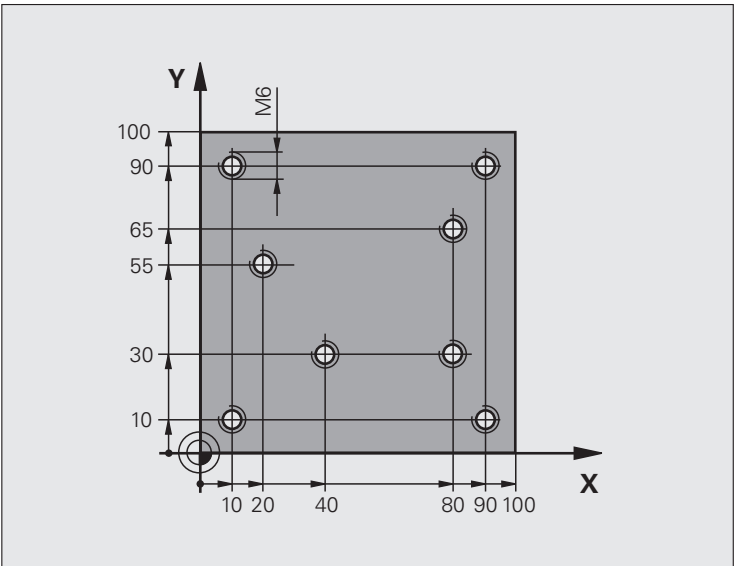
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

De boringcoördinaten zijn in de patroondefinitie **PATTERN DEF POS** opgeslagen en worden door de TNC met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsschappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-afloop

- Centreren (gereedschapsradius 4)
- Boren (gereedschapsradius 2,4)
- Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor (radius 4)
4 Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
	de TNC positioneert na iedere cyclus naar veilige hoogte
5 PATTERN DEF	Alle boorposities in puntenpatroon definiëren
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	

6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q343=0 ;SELECTIE DIAM./DIEPTE	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
8 Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)
10 Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
11 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
13 Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
14 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap (radius 3)
15 Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
16 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
18 Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM 1 MM	



16.11 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand wordt de spilrotatierichting opnieuw omgekeerd

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Het gereedschap moet in een voeding met lengtecompensatie opgespannen zijn. De voeding met lengtecompensatie compenseert toleranties van aanzet en toerental tijdens de bewerking.

Tijdens het afwerken van de cyclus werkt de draaiknop voor de toerental-override niet. De draaiknop voor de aanzet-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



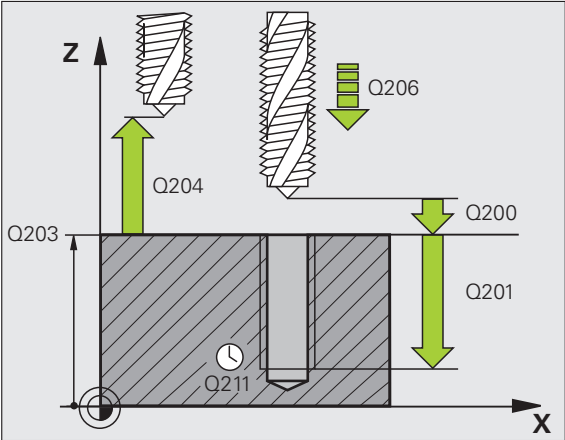
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak; richtwaarde: 4x speed. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Boordiepte** Q201 (draadlengte, incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet F** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Stilstandtijd onder** Q211: waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om te voorkomen dat het gereedschap zich tijdens het terugtrekken in het materiaal vastzet. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Aanzet bepalen: $F = S \times p$

F: aanzet mm/min)
S: spiltoerental (omw/min)
p: speed (mm)

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de externe stoptoets ingedrukt wordt, toont de TNC een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.



Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.



16.12 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207)

Cyclusverloop

De schroefdraad wordt door de TNC in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de parameter Boordiepte legt de werkrichting vast.

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de aanzet-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de toerental-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met **M3** (resp. **M4**) weer inschakelen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



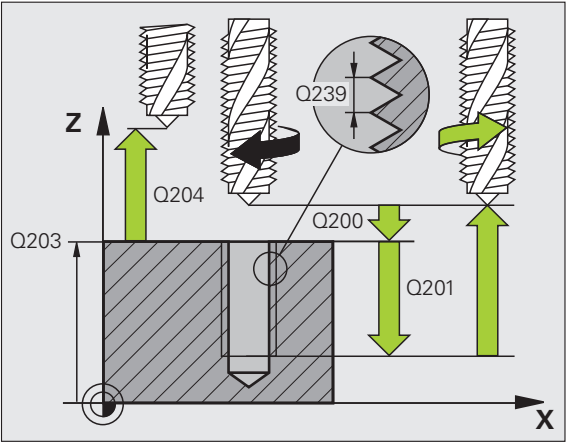
Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239
Spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad snijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG VERPLAATSEN. Wanneer HANDMATIG VERPLAATSEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd worden teruggetrokken. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regels

26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.



16.13 Programmeervoorbeeld

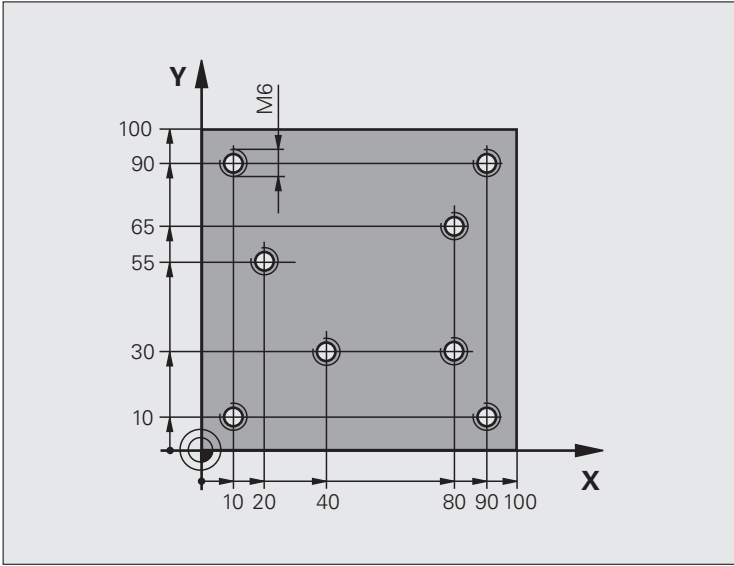
Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1.PNT opgeslagen en worden door de TNC met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-afloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
	de TNC positioneert na iedere cyclus naar veilige hoogte
5 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=2 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E V.AFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	



16.13 Programmeervoorbeeld

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT,
	aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor
13 Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
14 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
16 Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap
18 Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
19 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
21 Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM 1 MM	

Puntentabel TAB1.PNT

TAB1. PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]





17

**Bewerkingscycli:
Kamerfrezen /
tapfrezen / sleuffrezen**



17.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over in totaal 2 cycli voor de kamer- en tapbewerkingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
251 KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken		Bladzijde 429
256 RECHTHOEKIGE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist		Bladzijde 434



17.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251)

Cyclusverloop

Met de kamercyclus 251 kunt u een kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbereken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbereken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling.
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de overlappingsfactor (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Aan het eind van het ruimen verplaatst de TNC het gereedschap weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling, en van daaruit in ijlgaug terug naar het midden van de kamer
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt

Nabewerken

- 5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na.



Bij het programmeren in acht nemen



Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (kamerpositie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde van het ruimen in ijlgang terug naar het midden van de kamer. Het gereedschap bevindt zich dan op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling. Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

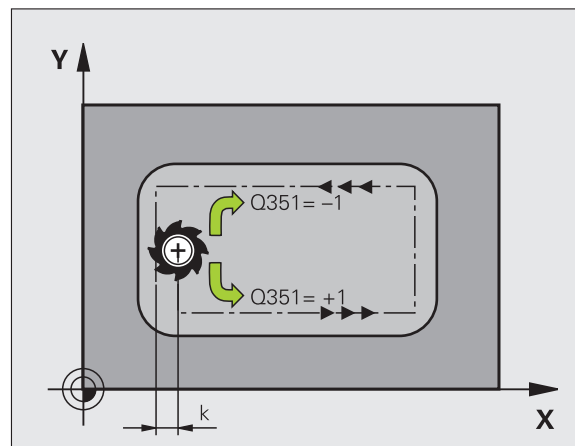
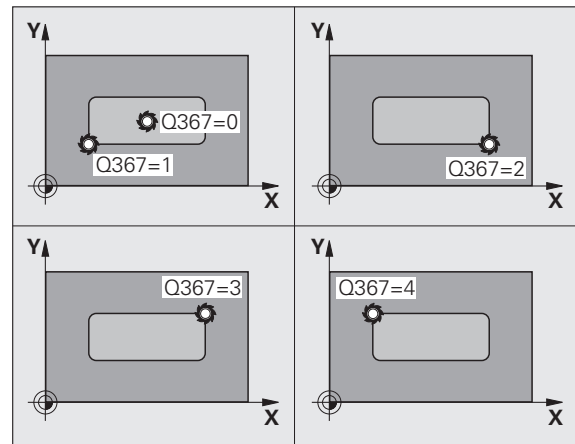
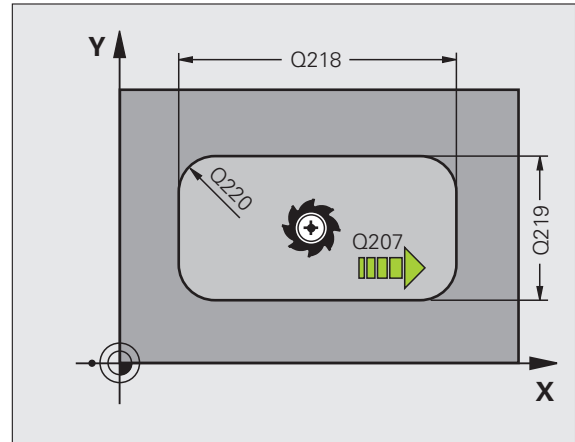
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in het midden van de kamer in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

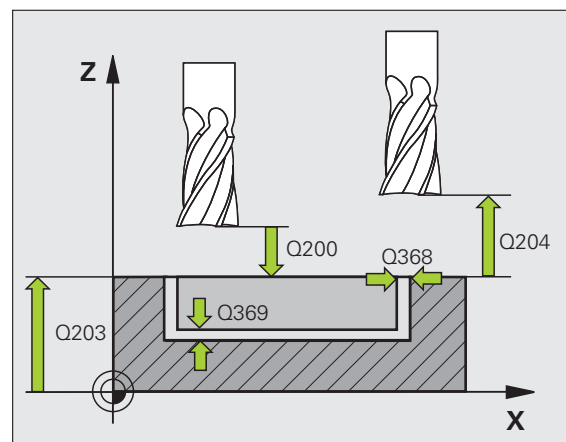
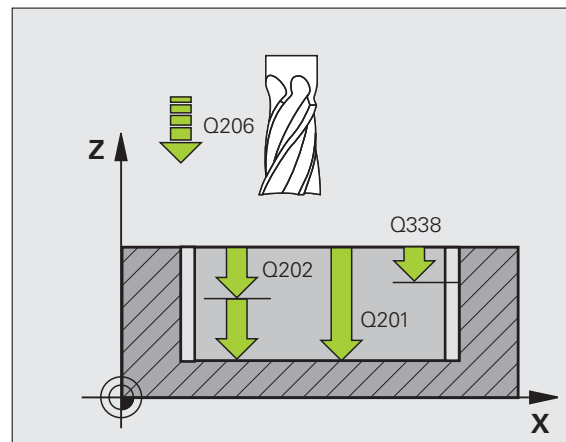
Cyclusparameters



- **Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:** bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Lengte van de 1e zijde Q218** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 2e zijde Q219** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Kamerpositie Q367:** positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspositie = midden van de kamer
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Aanzet diepteverplaatsing Q206:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**



- **Aanzet nabewerken** Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Overmaat voor kantnabewerking** Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Overmaat voor dieptenabewerking** Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Verplaatsing nabewerken** Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopenend frezen
-1 = tegenlopend frezen
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoer bereik 0,1 t/m 1,9999

Voorbeeld: NC-regels

8	CYCL DEF 251	RECHTHOEKIGE KAMER
	Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
	Q218=80	;LENGTE 1E ZIJDE
	Q219=60	;LENGTE 2E ZIJDE
	Q201=-20	;DIEPTE
	Q367=0	;KAMERPOSITIE
	Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
	Q207=500	;AANZET FREZEN
	Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
	Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
	Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
	Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAK
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q351=+1	;FREESWIJZE
	Q370=1	;BAANOVERLAPPING
9	X+50 R0	FMAX
10	Y+50 R0	FMAX M3 M99

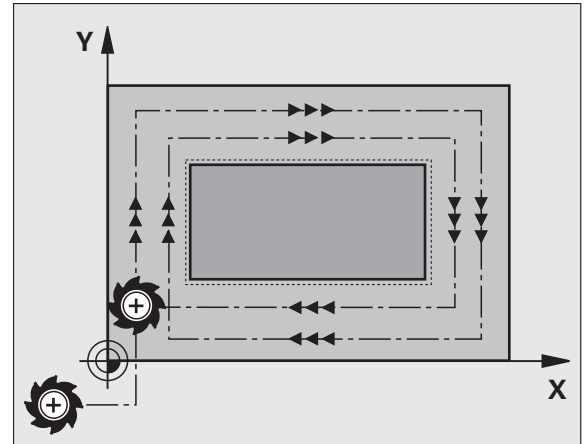


17.3 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256)

Cyclusverloop

Met cyclus 256 kunt u een rechthoekige tap bewerken. Wanneer een maat van een onbewerkt werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de TNC meerdere zijdelingse verplaatsingen uit totdat de eindmaat is bereikt.

- 1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) in negatieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich versprongen met de veiligheidsafstand + gereedschapsradius links naast de onbewerkte tap
- 2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 3 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
- 4 Wanneer de eindmaat niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de TNC het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De TNC houdt daarbij rekening met de maat van het onbewerkte werkstuk, de eindmaat en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde eindmaat is bereikt
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en bewerkt de tap op deze diepte
- 7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt



Bij het programmeren in acht nemen!



Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (tappositie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

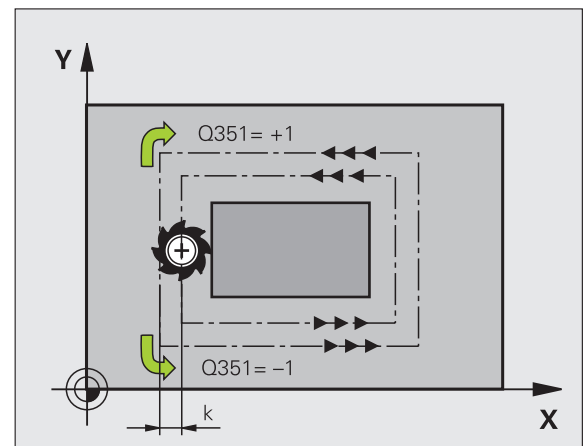
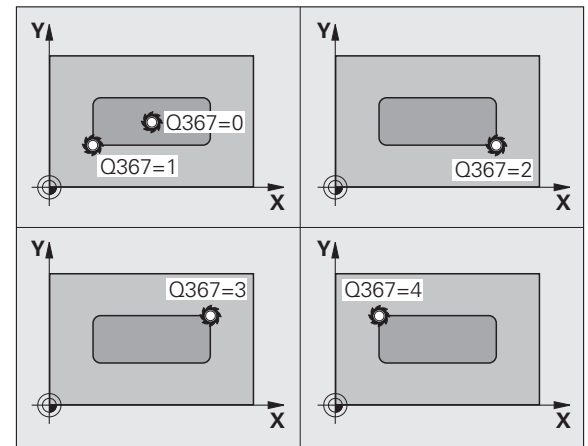
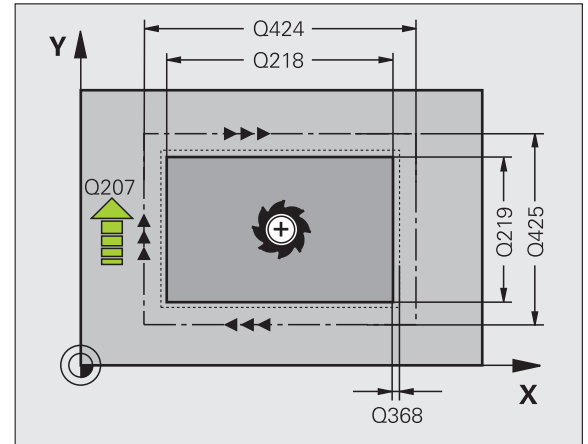
Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minimum: gereedschapsdiameter + 2 mm.



Cyclusparameters



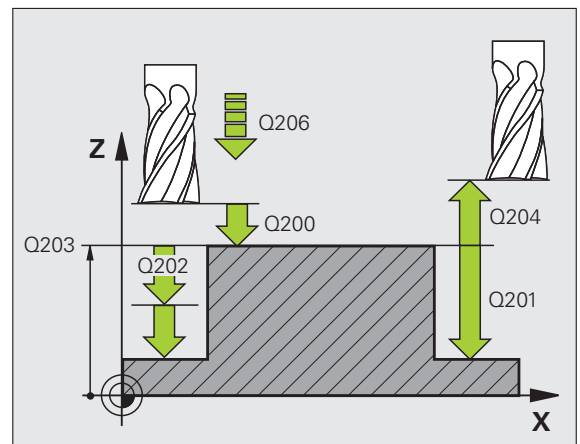
- ▶ **Bewerkingsomvang (0/1/2)** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de nabewerkingsovermaat (Q368) is vastgelegd
- ▶ **Lengte van de 1e zijde** Q218: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** Q424: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **lengte 1e zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde** Q219: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **lengte 2e zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tappositie** Q367: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusooproep:
0: gereedschapspositie = midden van de tap
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206:
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet nabewerken** Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** Q425:
lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q368
(incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de TNC bij de bewerking laat staan. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking** Q369
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsing nabewerken** Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3:
 +1 = meelopend frezen
 -1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999



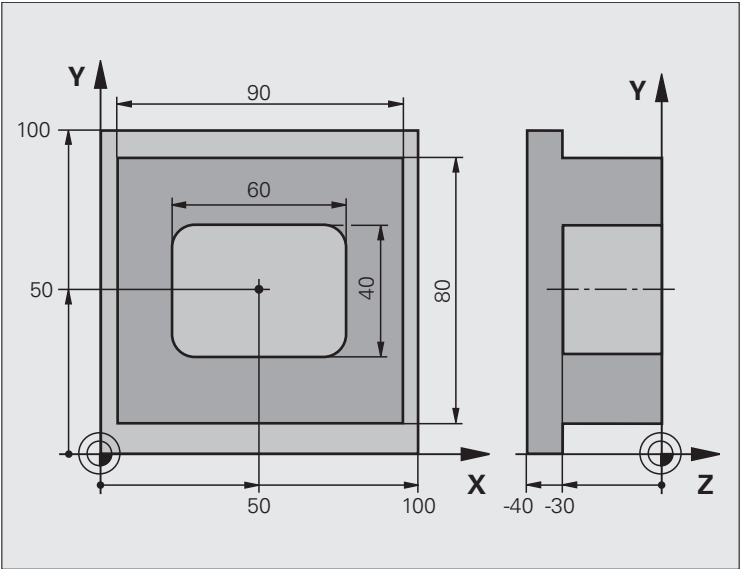
Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=60	;LENGTE 1E ZIJDE
Q424=74	;MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK
Q219=40	;LENGTE 2E ZIJDE
Q425=60	;MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK
Q201=-20	;DIEPTE
Q367=0	;TAPPOSITIE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
9	X+50 R0 FMAX
9	Y+50 R0 FMAX M3 M99



17.4 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken



5	CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
	Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJDE	
	Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK	
	Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJDE	
	Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK	
	Q201=-30 ;DIEPTE	
	Q367=0 ;TAPPOSITIE	
	Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
	Q207=250 ;AANZET FREZEN	
	Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
	Q385=750 ;AANZET NABEWERKEN	
	Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
	Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
	Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
	Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
	Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
	Q204=20 ;2E V. AFSTAND	
	Q351=+1 ;FREESWIJZE	
	Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
6	X+50 R0	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde
7	Y+50 R0 M3 M99	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde

8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE KAMER	Cyclus-definitie Rechthoekige kamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q218=60 ;LENGTE 1E ZIJDE	
Q219=40 ;LENGTE 2E ZIJDE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q367=+0 ;KAMERPOSITIE	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q385=750 ;AANZET NABEWERKEN	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
9 X+50 R0 FMAX	Cyclusoproep rondkamer
10 Y+50 R0 FMAX M99	Cyclusoproep rondkamer
11 Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschapswissel
12 END PGM C210 MM	





18

**Cycli: Coördinaten-
omrekeningen**



18.1 Basisprincipes

Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de TNC een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De TNC beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
7 NULPUNT Contouren direct in het programma verschuiven of vanuit nulpunttabellen		Bladzijde 445
247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Referentiepunt tijdens de programmaafloop vastleggen		Bladzijde 451
8 SPIEGELEN Contouren spiegelen		Bladzijde 452
11 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten		Bladzijde 454
26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren		Bladzijde 455

Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

Coördinatenomrekening terugzetten:

- cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de regel END PGM uitvoeren (afhankelijk van machineparameter **clearMode**)
- Nieuw programma selecteren



18.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

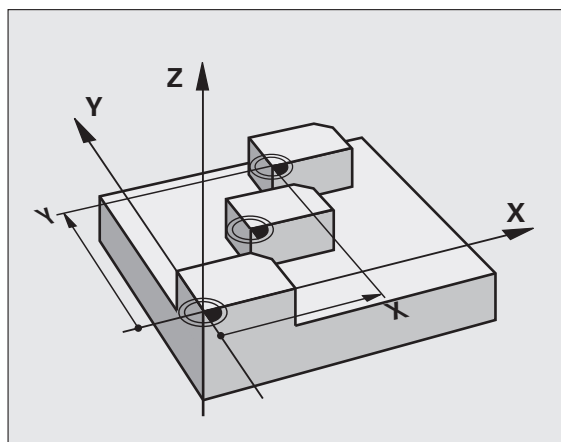
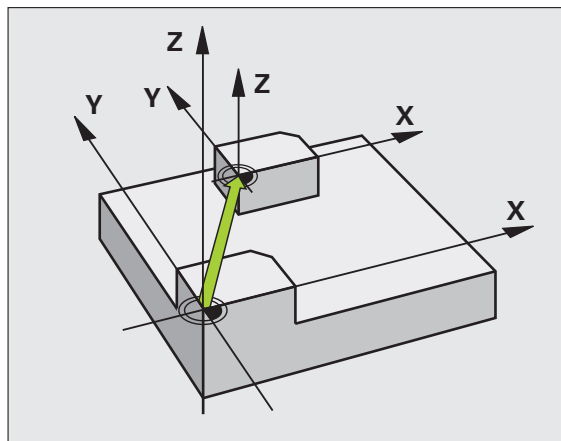
Werking

Met de NULPUNTVERSCHUIVING kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

Na een cyclusdefinitie NULPUNTVERSCHUIVING zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de TNC in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

Terugzetten

- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen



Cyclusparameters



- **Verschuiving:** coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat met "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik maximaal 6 NC-assen, telkens van -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



18.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7)

Werking

Nulpunttabellen worden toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.

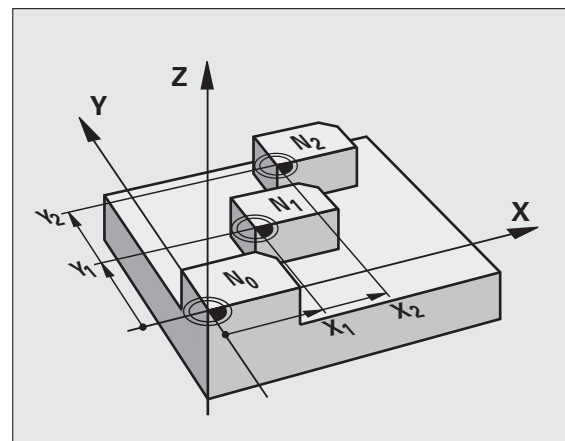
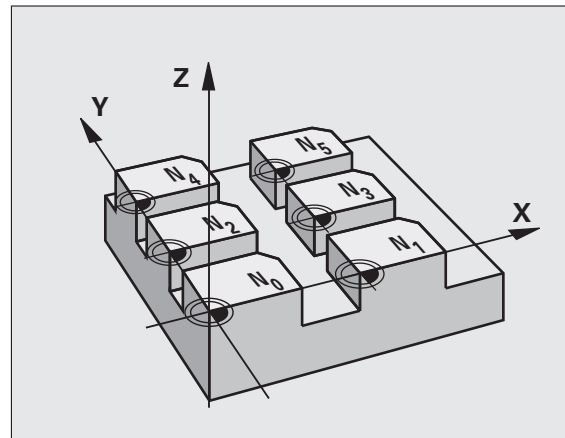
Terugzetten

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten $X=0$; $Y=0$ etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten $X=0$; $Y=0$ etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Het actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset).



Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE**, om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.

Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programmaafloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programmaafloop in een werkstand Programmaafloop via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status M

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.

Wanneer u nulpunttabellen wilt maken, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.



Cyclusparameters



- **Verschuiving:** nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel of een Q-parameter invoeren; wanneer een Q-parameter wordt ingevoerd, dan activeert de TNC het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat. Invoerbereik 0 t/m 9999

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:



- Functies voor programma-oproep selecteren: toets PGM CALL indrukken



- Softkey NULPUNTTABEL indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren of bestand selecteren met de softkey SELECTEREN en met de END-toets bevestigen



SEL TABLE-regel vóór cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via PGM MGT een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

Voorbeeld: NC-regels

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/bewerken



Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets ENT opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

De nulpunttabel selecteren in de werkstand
Programmeren/bewerken



- ▶ Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- ▶ Nulpunttabellen weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .D indrukken
- ▶ Gewenste tabel selecteren of nieuwe bestandsnaam invoeren
- ▶ Bestand bewerken. De softkeybalk toont hiervoor de volgende functies:

Functie	Softkey
Begin van de tabel selecteren	
Einde van de tabel selecteren	
Per bladzijde terugbladeren	
Per bladzijde verderbladeren	
Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)	
Regel wissen	
Zoeken	
Cursor naar begin van regel	
Cursor naar einde van regel	



Functie	Softkey
Actuele waarde kopiëren	GESELECT. VELD COPIEREN
Gekopieerde waarde invoegen	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN

Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets DEL. De TNC wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.

Handbediening		Tabel bewerken					
TNC:\nc_prog\PMH\zeroshift.d							
D	X	Y	Z	R	B		
0	100.334	50.002	0	0.0	0.0		
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0		
2	300.591	49.990	0	0.0	0.0		
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0		
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Min -99999.99999, max +99999.99999							
BEGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE		ZOEKEN	EIND	

Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer een ander bestandstype laten weergeven en het gewenste bestand selecteren.



Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets ENT opslaan. Anders houdt de TNC geen rekening met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

Statusweergaven

In de extra statusweergave toont de TNC de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.



18.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247)

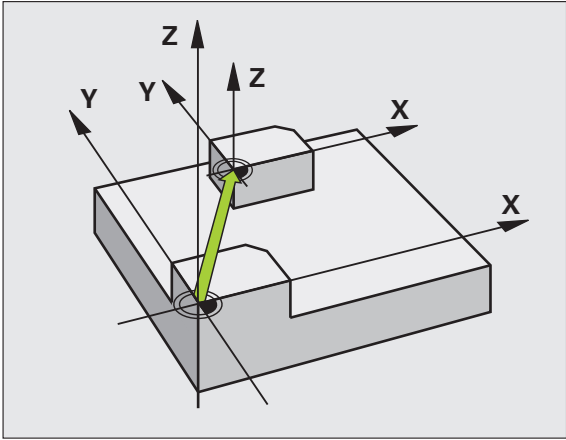
Werking

Met de cyclus REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kan een preset die in de preset-tabel is gedefinieerd, als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Na een cyclusdefinitie REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan de nieuwe preset.

Statusweergave

In de statusweergave geeft de TNC het actieve preset-nummer achter het referentiepuntsymbool weer.



Let vóór het programmeren op het volgende!



Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel zet de TNC een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.

Als u het preset-nummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in een werkstand Handbediening is ingesteld.

In de werkstand PGM-test is cyclus 247 niet actief.

Cyclusparameters



► **Nummer voor referentiepunt?**: nummer van het referentiepunt uit de preset-tabel opgeven dat moet worden geactiveerd. Invoerbereik 0 t/m 65535

Voorbeeld: NC-regels

13 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN

Q339=4 ;REFERENTIEPUNTNUMMER

Statusweergaven

In de extra statusweergave (STATUS POS.WRG.) toont de TNC het actieve preset-nummer achter de dialoog **Ref.punt..**



18.5 SPIEGELEN (cyclus 8)

Werking

De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont actieve spiegellijnen in de extra statusweergave.

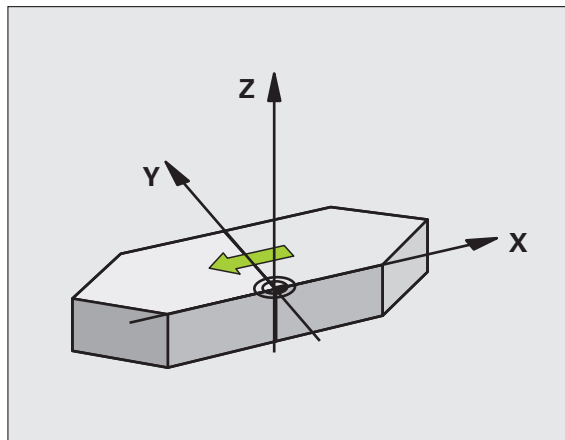
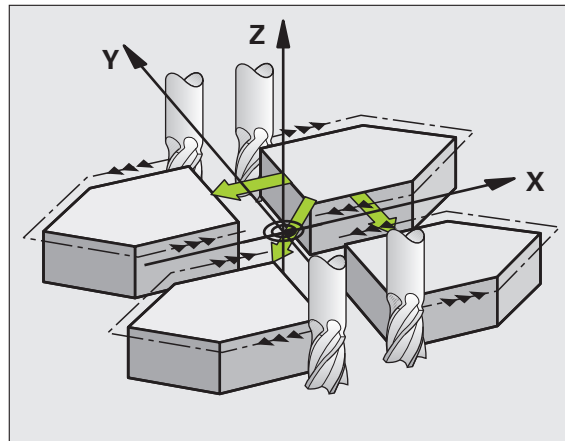
- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Dit geldt niet voor bewerkingscycli.
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde.

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Nulpunt ligt op de te spiegelen contour: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld;
- Nulpunt ligt buiten de te spiegelen contour: het element verplaatst zich additioneel;

Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met invoer NO ENT opnieuw programmeren.



Bij het programmeren in acht nemen!



Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van de freescycli met nummers vanaf 200. Uitzondering: cyclus 208, waarbij de in de cyclus gedefinieerde rotatierichting gehandhaafd blijft.

Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?:** assen invoeren die gespiegeld moeten worden; alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen maximaal drie assen worden ingevoerd. Invoerbereik maximaal 3 NC-assen **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Voorbeeld: NC-regels

```
79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```



18.6 MAATFACTOR (cyclus 11)

Werking

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

Voorwaarde

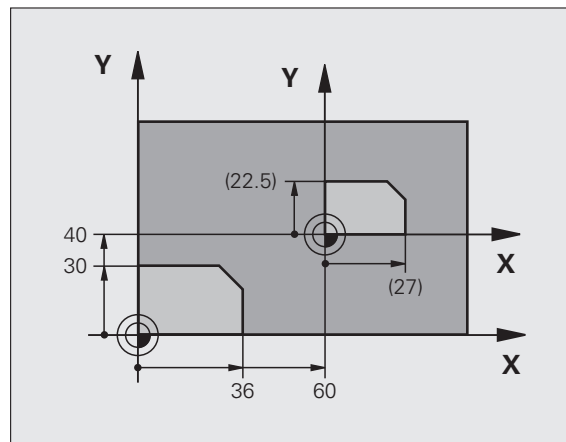
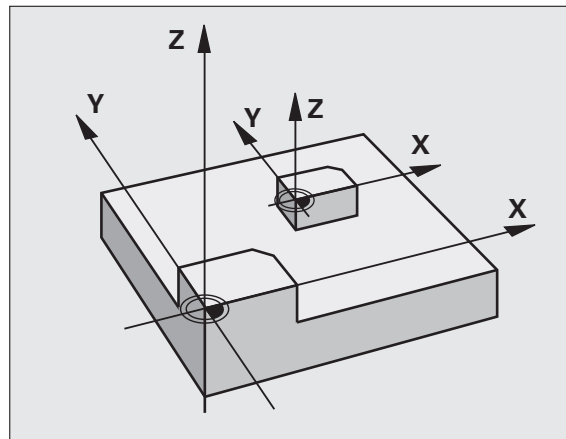
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 opnieuw programmeren.



Cyclusparameters



- **Factor?:** factor SCL invoeren (Engels: scaling); de TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven). Invoerbereik 0,000000 t/m 99,999999

Voorbeeld: NC-regels

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

18.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

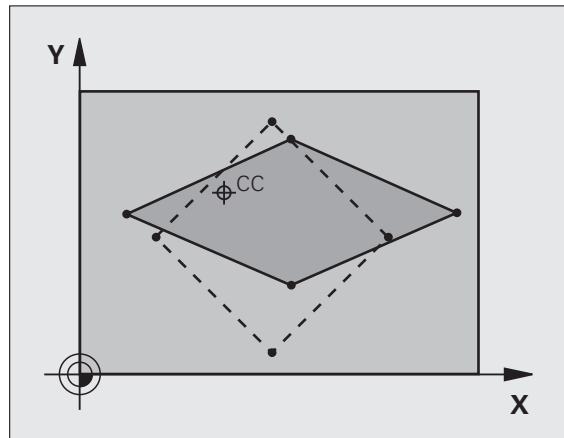
Werking

Bij cyclus 26 kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren



Bij het programmeren in acht nemen!



Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

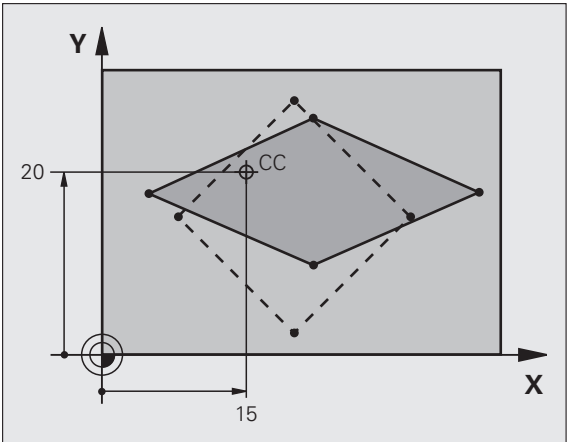
De contour wordt vanuit het centrum gestrekt of naar de contour toe gestuikt, dus niet per se van en naar het actuele nulpunt - zoals bij cyclus 11 MAATFACTOR.



Cyclusparameters



- **As en factor:** coördinatenas(sen) met de softkey selecteren en factor(en) van de asspecifieke strekking of stuiking invoeren. Invoerbereik 0,000000 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum:** centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

```

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR ASSPEC.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
    
```

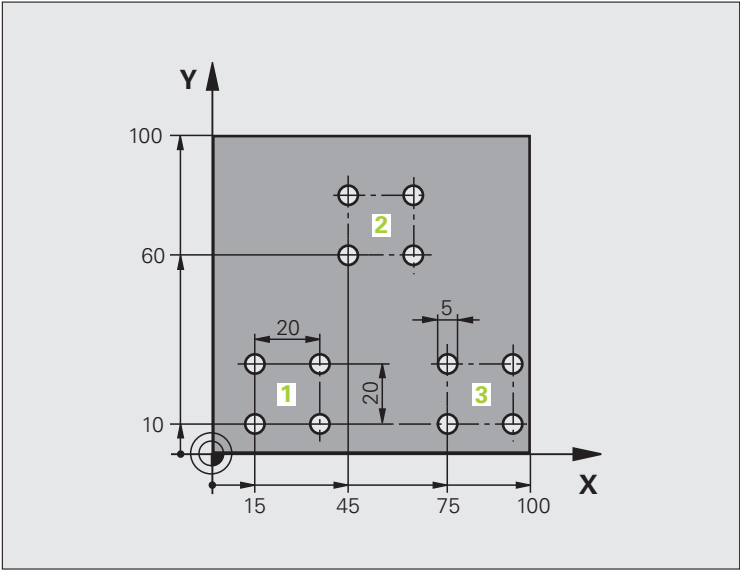


18.8 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-afloop

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



0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep
4 Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
6 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving boringgroep 1
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen



10 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving boringgroep 2
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
14 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving boringgroep 3
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
18 Z+250 R0 FMAX M30	Einde van het hoofdprogramma
19 LBL 1	Begin van subprogramma 1: boringgroep
20 X+0 R0 FMAX	Boring 1 benaderen
21 Y+0 R0 FMAX M99 M3	Boring 1 benaderen, cyclus oproepen
22 X+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
23 Y+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
24 X-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
25 LBL 0	Einde van subprogramma 1
26 END PGM UP1 MM	



19

Cycli: Speciale functies



19.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over vier cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
9 STILSTANDTIJD		Bladzijde 461
12 PROGRAMMA-OPROEP		Bladzijde 462
13 SPILORIËNTATIE		Bladzijde 464

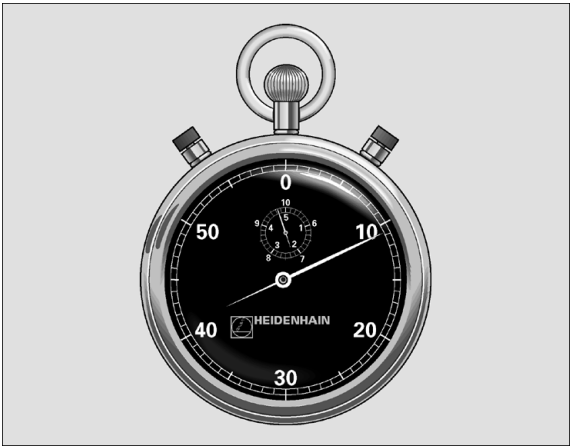


19.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9)

Functie

De programma-afloop wordt gedurende de STILSTANDTIJD gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.



Voorbeeld: NC-regels

```
89 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD
90 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 1.5
```

Cyclusparameters



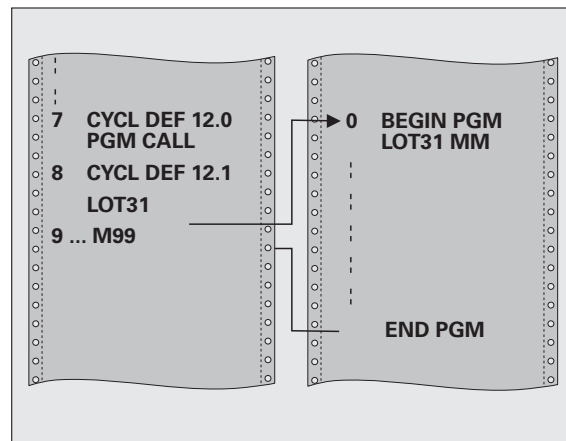
- **Stilstandtijd in seconden:** stilstandtijd in seconden invoeren. Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen



19.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12)

Cyclusfunctie

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



Bij het programmeren in acht nemen!



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

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

Wanneer het tot cyclus verklaarde programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv.

TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .I achter de programmanaam in.

Q-parameters werken bij een programma-oproep met cyclus 12 in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

Cyclusparameters

12
PGM
CALL

- **Programmanaam:** naam van het op te roepen programma eventueel met pad waarin het programma staat, invoeren of
- via de softkey SELECTEREN de File-Select-dialogoog activeren en het op te roepen programma selecteren

Het programma kan worden opgeroepen met

- CYCL CALL (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

Voorbeeld: Programma 50 tot cyclus verklaren en met M99 oproepen

55	CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56	CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57	X+20 FMAX
58	Y+50 FMAX M99



19.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13)

Cyclusfunctie



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

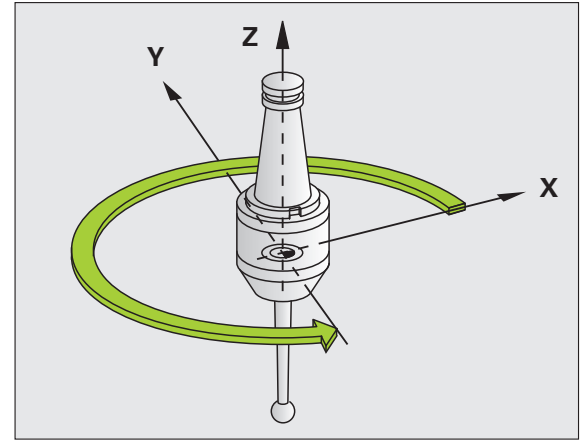
De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spiloriëntatie is bijv. nodig:

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitlijnen van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de TNC door het programmeren van M19 of M20 (machine-afhankelijk).

Wanneer M19 of M20 wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd (zie machinehandboek).



Voorbeeld: NC-regels

93 CYCL DEF 13.0 ORIËNTATIE

94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180

Bij het programmeren in acht nemen!



In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NC-programma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

Cyclusparameters



- **Oriëntatiehoek:** hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren. Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°

20

Tastcycli



20.1 Algemene informatie over de tastcycli



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen. Raadpleeg het machinehandboek.

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie **Touch probe function** (optienummer #17). Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

Weringsprincipe

Als de TNC een tastcyclus uitvoert, verplaatst het 3D-tastsysteem zich asparallel in de richting van het werkstuk. De machinefabrikant legt de tastaanzet in een machineparameter vast (zie "Voordat u met tastcycli gaat werken", verderop in dit hoofdstuk).

Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-tastsysteem een signaal naar de TNC: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-tastsysteem en
- keert in ijlgang terug naar de startpositie van het tastproces

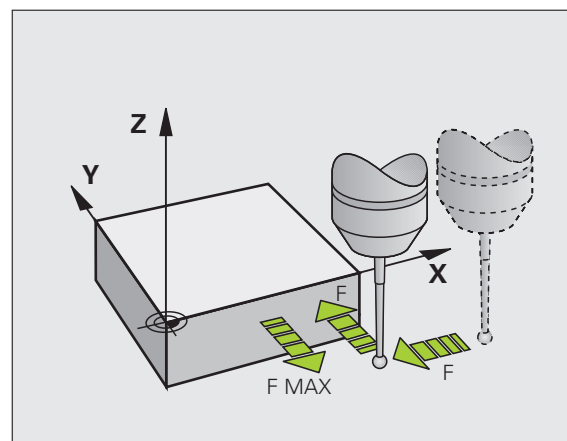
Als de taststift binnen een vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding (weg: **DIST** uit tastsysteemtabel).

Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De TNC beschikt in de werkstanden Handbediening en El. handwiel over tastcycli waarmee u:

- het tastsysteem kalibreert
- Referentiepunten vastleggen

De handmatige tastcycli zijn in het hoofdstuk "Handbediening en instellen" beschreven (zie "3D-tastsysteem gebruiken" op pagina 293).



20.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!

Om zoveel mogelijk meetfuncties te kunnen uitvoeren, kunt u met behulp van machineparameters de basiswerking van alle tastcycli instellen:

Maximale verplaatsing naar de tastpositie: **DIST** in tastsysteemtabel

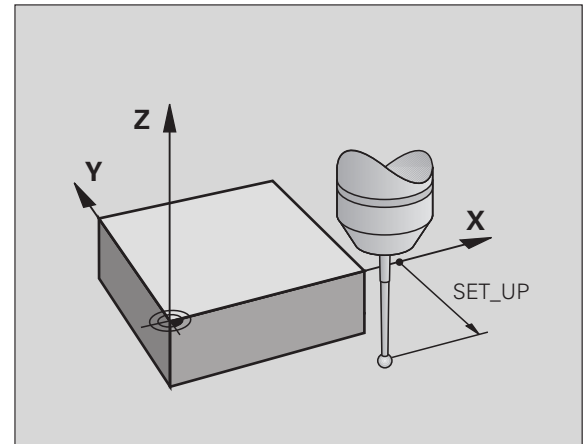
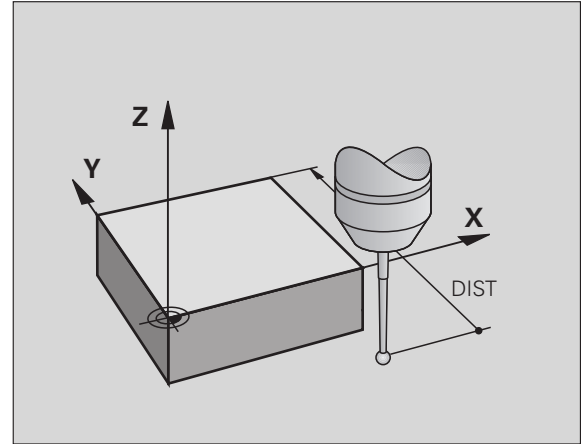
Als de taststift binnen de in **DIST** vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding.

Veiligheidsafstand tot de tastpositie: **SET_UP** in tastsysteemtabel

In **SET_UP** legt u vast, hoever de TNC het tastsysteem vanaf de vastgelegde - of de door de cyclus berekende - tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die aanvullend op **SET_UP** actief is.

Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: **TRACK** in tastsysteemtabel

Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK = ON** voor zorgen, dat er vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting wordt ingesteld. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit.



Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel

In **F** definieert u de aanzet waarmee de TNC het werkstuk moet tasten.

Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX

In **FMAX** definieert u de aanzet waarmee de TNC het tastsysteem voorpositioneert, resp. tussen meetpunten positioneert.

Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel

In **F_PREPOS** legt u vast of de TNC het tastsysteem moet positioneren met de in FMAX gedefinieerde aanzet, of in machine-ijlgang.

- Invoerwaarde = **FMAX_PROBE**: positioneren met aanzet uit **FMAX**
- Invoerwaarde = **FMAX_MACHINE**: voorpositioneren in machine-ijlgang

Tastcycli afwerken

Alle tastcycli zijn DEF-actief. Dat wil zeggen dat de TNC de cyclus automatisch uitvoert, wanneer tijdens de programma-afloop de cyclusdefinitie door de TNC wordt afgewerkt.

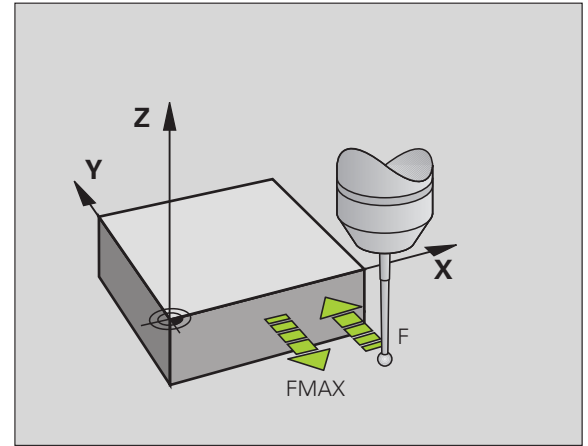


Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

Tastcycli met een nummer boven 400 zorgen voor het voorpositioneren van het tastsysteem volgens een bepaalde positioneerlogica:

- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift kleiner is dan de coördinaat van de veilige hoogte (die in de cyclus is gedefinieerd), trekt de TNC het tastsysteem eerst op veilige hoogte terug in de tastsysteemas, om het tastsysteem vervolgens in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie te positioneren.
- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift groter is dan de coördinaat van de veilige hoogte, dan positioneert de TNC het tastsysteem eerst in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie en vervolgens in de tastsysteemas direct naar de meethoogte.



20.3 Tastsysteemtabel

Algemeen

In de tastsysteemtabel worden diverse gegevens opgeslagen die de werking tijdens het tasten bepalen. Wanneer u meerdere tastsystemen op uw machine gebruikt, kunt u voor elk tastsysteem apart gegevens opslaan.

Tastsysteemtabellen bewerken

Ga als volgt te werk om de tastsysteemtabel te kunnen bewerken:



- ▶ Handbediening selecteren



- ▶ Tastfuncties selecteren: softkey TASTFUNCTIE indrukken. De TNC toont nog meer softkeys: zie bovenstaande tabel



- ▶ Tastsysteemtabel selecteren: softkey TASTSYSTEEMTABEL indrukken



- ▶ Softkey BEWERKEN op AAN zetten

- ▶ Met de pijltoetsen de gewenste instelling selecteren

- ▶ Gewenste wijzigingen uitvoeren

- ▶ Tastsysteemtabel verlaten: softkey EINDE indrukken.



Tastsysteemgegevens

Afk.	Invoer	Dialog
NO	Nummer van het tastsysteem: dit nummer moet u in de gereedschapstabel (kolom: TP_NO) onder het desbetreffende gereedschapsnummer invoeren	–
TYPE	Selectie van het gebruikte tastsysteem	Selectie tastsysteem?
CAL_OF1	Verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas in de hoofdas	TS-middenverst. hoofdas? [mm]
CAL_OF2	Verspringing tussen tastsysteemas en spilas in de nevenas	TS-middenverst. nevenas? [mm]
CAL_ANG	De TNC oriënteert het tastsysteem vóór het kalibreren resp. tasten naar de oriëntatiehoek (indien oriëntatie mogelijk)	Spilhoek bij het kalibreren?
F	Aanzet waarmee de TNC het werkstuk moet tasten	Tastaanzet? [mm/min]
FMAX	Aanzet waarmee het tastsysteem voorgepositioneerd resp. tussen de meetpunten gepositioneerd wordt	IJlgang in tastcyclus? [mm/min]
DIST	Als de taststift binnen de hier gedefinieerde waarde niet uitwijkt, dan komt de TNC met een foutmelding.	Maximale meetweg? [mm]
SET_UP	In SET_UP legt u vast, hoever de TNC het tastsysteem vanaf de vastgelegde - of de door de cyclus berekende - tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die naast machineparameter SET_UP actief is.	Veiligheidsafstand? [mm]
F_PREPOS	Snelheid bij het voorpositioneren vastleggen: ☐ Voorpositioneren met snelheid uit FMAX: FMAX_PROBE ☐ Voorpositioneren in machine-ijlgang: FMAX_MACHINE	Voorpositioneren in ijlgang? ENT/NO ENT
TRACK	Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via TRACK = ON voor zorgen, dat de TNC vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting instelt. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit: ☐ ON : spilnagleiding uitvoeren ☐ OFF : geen spilnagleiding uitvoeren	Tastsyst. oriënt.? Ja=ENT, nee=NOENT

20.4 Basisprincipes van de gereedschapsmeting

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn voor het tastsysteem TT.

Het kan zijn dat enkele van de cycli en functies die hier beschreven worden, niet beschikbaar zijn op uw machine. Raadpleeg uw machinehandboek.

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie **Touch probe function** (optienummer #17). Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmeetcycli van de TNC kunt u gereedschappen automatisch meten: de correctiewaarden voor lengte en radius worden door de TNC in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T opgeslagen en automatisch aan het einde van de tastcyclus verrekend. De volgende meetmethoden zijn beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met stilstaand gereedschap
- Gereedschapsmeting met roterend gereedschap
- Meting van afzonderlijke snijkanten



De cycli voor de gereedschapsmeting kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. De volgende cycli zijn beschikbaar:

Cyclus	Nieuw formaat	Bladzijde
TT kalibreren, cyclus 480		Bladzijde 476
Gereedschapslengte meten, cycli 481		Bladzijde 478
Gereedschapslengte meten, cyclus 482		Bladzijde 480
Gereedschapslengte en -radius meten, cyclus 483		Bladzijde 482
Gereedschapslengte en -radius meten, cyclus 483		Bladzijde 477



De meetcycli werken alleen bij actief centraal gereedschapgeheugen TOOL.T.

Voordat met de meetcycli gewerkt kan worden, moeten alle voor de meting vereiste gegevens in het centrale gereedschapgeheugen ingevoerd en moet het te meten gereedschap met **TOOL CALL** opgeroepen zijn.

Machineparameters instellen



Voordat u met de TT-cycli gaat werken, alle machineparameters controleren die onder **ProbSettings > CfgToolMeasurement** en **CfgTTRoundStylus** zijn gedefinieerd.

De TNC gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet uit de machineparameter **probingFeed**.

Bij het meten met roterend gereedschap berekent de TNC automatisch het spiltoerental en de tastaanzet.

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ met}$$

n	Toerental [omw/min]
maxPeriphSpeedMeas	Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min]
r	Actieve gereedschapsradius [mm]

De tastaanzet wordt als volgt berekend:

$$v = \text{meettolerantie} \cdot n \text{ waarin}$$

v	Tastaanzet [mm/min]
Meettolerantie	Meettolerantie [mm], afhankelijk van maxPeriphSpeedMeas
n	Toerental [1/min]

Met **probingFeedCalc** kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

de meettolerantie blijft constant – onafhankelijk van de gereedschapsradius. Bij zeer grote gereedschappen wordt de tastaanzet echter tot nul gereduceerd. Dit effect wordt des te eerder merkbaar, hoe kleiner de maximale omloopsnelheid (**maxPeriphSpeedMeas**) en de toelaatbare tolerantie (**measureTolerance1**) worden gekozen.

probingFeedCalc = VariableTolerance:

de meettolerantie verandert wanneer de gereedschapsradius toeneemt. Dat garandeert ook bij een grote gereedschapsradius nog voldoende tastaanzet. De TNC verandert de meettolerantie volgens onderstaande tabel:

Gereedschapsradius	Meettolerantie
tot 30 mm	measureTolerance1
30 t/m 60 mm	2 • measureTolerance1
60 t/m 90 mm	3 • measureTolerance1
90 t/m 120 mm	4 • measureTolerance1



probingFeedCalc = ConstantFeed:

De tastaanzet blijft constant, de meetfout wordt echter lineair groter wanneer een grotere gereedschapsradius wordt toegepast:

Meettolerantie = $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ met

r Actieve gereedschapsradius [mm]

measureTolerance1 Maximaal toelaatbare meetfout

Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T

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

Invoervoorbeelden voor gangbare gereedschapstypen

Gereedschaptype	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Boor	– (geen functie)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten)	
Cilinderfrees met diameter < 19 mm	4 (4 snijkanten)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter kleiner is dan de schoteldiameter van de TT)	0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van offsetToolAxis wordt gebruikt)
Cilinderfrees met diameter > 19 mm	4 (4 snijkanten)	R (verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter groter is dan de schoteldiameter van de TT)	0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van offsetToolAxis wordt gebruikt)
Radiusfrees	4 (4 snijkanten)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de zuidpool van de kogel moet worden gemeten)	5 (altijd de gereedschapsradius als verstelling definiëren, zodat de diameter niet in de radius wordt gemeten)



20.5 TT kalibreren (cyclus 480)

Cyclusverloop

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 480. Het kalibratieproces verloopt automatisch. De TNC bepaalt ook automatisch de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilindrische pen. De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.

Bij het programmeren in acht nemen!



De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **CfgToolMeasurement**. Raadpleeg uw machinehandboek.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

In de machineparameters **centerPos** > [0] t/m [2] moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters **centerPos** > [0] t/m [2] veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

Cyclusparameters



- **Veilige hoogte:** positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein wordt ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het kalibratiegereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 TT KALIBREREN
```

```
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
```


20.6 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484)

Basisprincipes

Met cyclus 484 kalibreert u het kabelloze infrarood-tafeltastsysteem TT 449. Het kalibratieproces vindt niet volautomatisch plaats, omdat de positie van het TT op de machinetafel niet vastgelegd is.

Cyclusverloop

- ▶ Kalibratiegereedschap inspannen
- ▶ Kalibratiecyclus definiëren en starten
- ▶ Kalibratiegereedschap handmatig boven het midden van het tastsysteem positioneren en de aanwijzingen in het aparte venster volgen. Let erop dat het kalibratiegereedschap zich boven het meetvlak van het tastelement bevindt

Het kalibratieproces verloopt halfautomatisch. De TNC bepaalt ook de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilindrische pen. De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.



Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken. Bij deze constellatie ontstaat een verbuiging van 0,1 µm per 1 N tastkracht.

Bij het programmeren in acht nemen!



De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter 6500. Raadpleeg uw machinehandboek.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

Wanneer u de positie van het TT op de tafel verandert, moet u opnieuw kalibreren.

Cyclusparameters

Cyclus 484 heeft geen cyclusparameters.



20.7 Gereedschapslengte meten (cycli 481)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapslengte programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 480. Via invoerparameters kan de gereedschapslengte op drie verschillende manieren worden bepaald:

- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting met roterend gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter kleiner is dan de diameter van het meetvlak van de TT, of wanneer u de lengte van boren of radiusfreen bepaalt, meting met stilstaand gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting van de afzonderlijke snijkanten met stilstaand gereedschap uitvoeren

Verloop van de "meting met roterend gereedschap"

Om de langste snijkant te bepalen, wordt het te meten gereedschap verschoven ten opzichte van het middelpunt van het tastsysteem en roterend naar het meetvlak van de TT verplaatst. Deze verschuiving programmeert u in de gereedschapstabel onder Gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFS**).

Verloop van de "meting met stilstaand gereedschap" (bijv. voor boren)

Het te meten gereedschap wordt in het midden over het meetvlak verplaatst. Aanluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting voert u voor de gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFS**) in de gereedschapstabel "0" in.

Verloop van de "meting van afzonderlijke snijkanten"

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van het gereedschap bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. In de gereedschapstabel kunt u onder gereedschapsverstelling: lengte (**TT: L_OFFS**) een extra verstelling vastleggen. De TNC tast met roterend gereedschap radiaal, om de starthoek voor de meting van de afzonderlijke snijkanten te bepalen. Aanluitend wordt de lengte van alle snijkanten door verandering van de spiloriëntatie gemeten.

Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

Een meting van de afzonderlijke snijkanten kan bij gereedschap met **maximaal 20 snijkanten** worden uitgevoerd.

Cyclusparameters



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat u een reeds gemeten gereedschap wilt controleren. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten lengte vergeleken met de gereedschapslengte L uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken en voert deze afwijking als deltawaarde DL in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
0,0: gereedschap binnen de tolerantie
1,0: gereedschap is versleten (**LTOL** overschreden)
2,0: gereedschap is gebroken (**LBREAK** overschreden). Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **Veilige hoogte:** positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik - 99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

Voorbeeld: NC-regels

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 481 GEREEDSCHAPSLENGTE
Q340=1	;CONTROLLEREN
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q341=1	;METING VAN DE SNIJKANTEN



20.8 Gereedschapslengte meten (cycli 482)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapsradius programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 482. Via invoerparameters kan de gereedschapsradius op twee verschillende manieren worden bepaald:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van de frees bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. De TNC tast radiaal met roterend gereedschap. Wanneer ook een meting van de afzonderlijke snijkanten moet worden uitgevoerd, worden de radiussen van alle snijkanten met behulp van spilorientatie gemeten.

Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat een reeds gemeten gereedschap gecontroleerd wordt. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DR op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten radius vergeleken met de gereedschapsradius R uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken en voert deze afwijking als deltawaarde DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapsradius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
 - 0,0:** gereedschap binnen de tolerantie
 - 1,0:** gereedschap is versleten (**RTOL** overschreden)
 - 2,0:** gereedschap is gebroken (**RBREAK** overschreden).Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **Veilige hoogte:** positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 482 GEREEDSCHAPSRADIUS
Q340=1	;CONTROLLEREN
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q341=1	;METING VAN DE SNIJKANTEN



20.9 Gereedschap compleet meten (cyclus 483)

Cyclusverloop

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), moet de meetcyclus TCH PROBE 482. De cyclus is bijzonder geschikt om gereedschappen voor de eerste keer te meten, omdat de tijdbesparing - in vergelijking met het afzonderlijk meten van lengte en radius - aanzienlijk is. Via invoerparameters kan het gereedschap op twee verschillende manieren gemeten worden:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

De TNC meet het gereedschap volgens een vast geprogrammeerd verloop. Eerst wordt de gereedschapsradius en vervolgens de gereedschapslengte gemeten. Het meetverloop komt overeen met het verloop van meetcycli 481 en 482.

Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

Cyclusparameters



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat u een reeds gemeten gereedschap wilt controleren. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R en de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarden DR en DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, worden de gemeten gereedschapsgegevens vergeleken met de gegevens uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijkingen met het juiste voorteken en voert deze als deltawaarden DR en DL in TOOL.T in. De afwijkingen zijn bovendien beschikbaar in de Q-parameters Q115 en Q116. Indien een van de deltawaarden hoger is dan de toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
0,0: gereedschap binnen de tolerantie
1,0: gereedschap is versleten (**LTOL** en/of **RTOL** overschreden)
2,0: gereedschap is gebroken (**LBREAK** en/of **RBREAK** overschreden). Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **Veilige hoogte:** positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik - 99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 483 GEREEDSCHAP METEN
Q340=1	;CONTROLLEREN
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q341=1	;METING VAN DE SNIJKANTEN





21

Tabellen en overzichten



21.1 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 weergeven wanneer de asrichtingstoets is ingedrukt
	always minimum: aanzet altijd weergeven
Weergave van spilpositie in digitale uitlezing	
	during closed loop: spilpositie alleen weergeven indien spil in positieregeling
	during closed loop and M5: spilpositie weergeven indien spil in positieregeling en bij M5
Softkey Preset-tabel weergeven of verbergen	
	True: softkey Preset-tabel wordt niet weergegeven
	False: softkey Preset-tabel weergeven



Parameterinstellingen
DisplaySettings
Afleesstap voor de afzonderlijke assen
Lijst met alle beschikbare assen
Afleesstap voor digitale uitlezing in mm resp. graden
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
Afleesstap voor digitale uitlezing in inch
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001

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

DisplaySettings
Gedrag bij opstarten van de besturing
True: melding stroomonderbreking weergeven
False: melding stroomonderbreking niet 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
DisplaySettings	
Instellingen voor de grafische weergave van de programma-afloop	
Type grafische weergave	High (veel rekenwerk): Met de positie van de lineaire en rondassen wordt in de grafische weergave van de programma-afloop (3D) rekening gehouden Low: In de grafische weergave van de programma-afloop (2,5D) wordt alleen rekening gehouden met de positie van de lineaire assen Disabled: Grafische weergave programma-afloop is uitgeschakeld



Parameterinstellingen

ProbeSettings

Configuratie van een ronde stift

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

tastaaanzet bij gereedschapsmeting

1 tot 3 000 [mm/min]: tastaaanzet bij gereedschapsmeting

Berekening van de tastaaanzet

ConstantTolerance: berekening van de tastaaanzet met constante tolerantie

VariableTolerance: berekening van de tastaaanzet met variabele tolerantie

ConstantFeed: constante tastaaanzet

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

Tastroutine

MultiDirections: vanuit meerdere richtingen tasten

SingleDirection: vanuit één richting tasten



Parameterinstellingen

ChannelSettings
CH_NC

Actieve kinematica

Te activeren kinematica

Lijst met machinekinematica

Configuratie van de bewerkingscycli

Overlappingsfactor bij het kamerfrezen

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

Gedrag van het NC-programma vastleggen

Bewerkingstijd terugzetten bij programmastart

True: bewerkingstijd wordt teruggezet

False: bewerkingstijd wordt niet teruggezet



Parameterinstellingen

Instellingen voor de NC-editor

Backupbestanden aanmaken

TRUE: na het bewerken van NC-programma's een back-upbestand maken

FALSE: na het bewerken van NC-programma's geen back-upbestand maken

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: hulpaftbeeldingen alleen weergeven wanneer de softkey HELP BIJ CYCLI op AAN wordt gezet. De softkey HELP BIJ CYCLI UIT/AAN wordt in de werkstand Programmeren na het indrukken van de toets "Beeldschermindeling" getoond

Instelling van de softkeybalk na invoer van een cyclus

TRUE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie actief laten

FALSE: cyclus-softkeybalk na een cyclusdefinitie verbergen

Vraag om bevestiging bij blok wissen

TRUE: vraag om bevestiging weergeven bij het wissen van een NC-regel

FALSE: vraag om bevestiging niet weergeven bij het wissen van een NC-regel

Regelnr. tot waar het NC-programma wordt gecontroleerd

100 t/m 9999: programmalengte waarover de geometrie moet worden gecontroleerd

DIN/ISO-programmering: stapgrootte van regelnummers vastleggen Regelnummers stapgrootte

0 t/m 250: stapgrootte waarmee DIN/ISO-regels in het programma worden gegenereerd

Regelnummer tot waar dezelfde syntaxiselementen worden gezocht

500 t/m 9999: in elementen waarin de cursor staat met de pijltoetsen omhoog/omlaag zoeken

Padgegevens voor de eindgebruiker

Lijst met stations en/of directory's

Hier ingevoerde stations en directory's toont de TNC in bestandsbeheer

FN 16-uitvoerpad voor de afwerking

Pad voor FN 16-uitvoer, wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

FN 16-uitvoerpad voor werkstand Programmeren en Programmatest

Pad voor FN 16-uitvoer, wanneer in het programma geen pad wordt gedefinieerd

Instellingen voor bestandsbeheer

Weergave van afhankelijke bestanden

MANUAL: afhankelijke bestanden worden getoond

AUTOMATIC: afhankelijke bestanden worden niet getoond

Wereldtijd (Greenwich time)

Tijdverschil ten opzichte van wereldtijd [u]

-12 t/m 13: tijdverschil in uren ten opzichte van Greenwich-tijd

Wereldtijd ()

Tijdverschil ten opzichte van wereldtijd [u]

-12 t/m 13: tijdverschil in uren ten opzichte van Greenwich-tijd

serial interface: Zie "Data-interfaces instellen" op bladzijde 348.



21.2 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	



21.3 Technische informatie

Verklaring van de symbolen

- Standaard
- As-optie
- ◆ Software-optie 1
- Software-optie 2

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	HEIDENHAIN-klaartekstdialoog
Positiegegevens	■ Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten ■ Maatgegevens absoluut of incrementeel ■ Weergave en invoer in mm of inch
Gereedschapscorrecties	■ Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte
Gereedschapstabellen	Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen
Parallelbedrijf	Programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd
Programmasprongen	■ Subprogramma's ■ Herhaling van een programmadeel ■ Willekeurig programma als subprogramma
Bewerkingscycli	■ Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie ■ Rechthoekige kamer en rechthoekige tap voorbewerken ■ Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken ■ Rechthoekige kamer en rechthoekige tap nabewerken ■ Puntenpatroon op cirkel en lijnen ■ Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	■ Verschuiven, spiegelen ■ Maatfactor (asspecifiek)
Q-parameters Programmeren met variabelen	■ Wiskundige functies =, +, −, *, /, sin α, cos α, worteltrekken ■ Logische koppelingen (=, ≠, <, >) ■ Berekening tussen haakjes ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten ■ Functies voor cirkelberekening ■ Stringparameters

Gebruikersfuncties	
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
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 ■ Referentiepunt handmatig vastleggen ■ Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap
Technische gegevens	
Componenten	■ Bedieningspaneel ■ Plat TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys
Programmageheugen	■ Minimaal 2 GByte
Invoerfijnheid en afleesstap	■ Max. 0,1 µm bij lineaire assen ■ Max. 0,000 1° bij hoekassen
Invoerbereik	■ Maximum 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	■ 6 ms
Asbesturing	■ Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024 ■ Cyclustijd positieregelaar: 3 ms ■ Cyclustijd toerentalregelaar: 200 µs



Technische gegevens	
Verplaatsing	■ Max. 100 m (3 937 inch)
Spiltoerental	■ Maximaal 100 000 omw/min (analoog nominaal toerental)
Foutcompensatie	■ Lineaire en niet-lineaire asfouten, omkeerfout, warmte-uitzetting ■ Statische wrijving
Data-interfaces	■ elk V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud ■ Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het extern bedienen van de TNC via de data-interface met HEIDENHAIN-software TNCremo ■ Ethernet-interface 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-taststelsel met kabelaansluiting of ■ KT 130 : eenvoudig schakelend taststelsel met kabelaansluiting ■ TT 140 : schakelend 3D-taststelsel voor opmeten van gereedschap
Touch probe function (optienummer #17)	
Tastcycli	■ Referentiepunt handbediening instellen ■ Gereedschap automatisch opmeten
HEIDENHAIN DNC (optienummer #18)	
	■ Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Software-optie extra dialogtalen (optienummer #41)

Extra dialogtalen

- Sloveens
- Noors
- Slowaaks
- Lets
- Koreaans
- Estisch
- Turks
- Roemeens
- Litouws

Python OEM Process (optienummer #46)

- Python-toepassingen op de TNC



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) [°]
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 (4,0)
Q-parameternummers	0 t/m 1999 (4,0)
Q-parameterwaarden	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (9,6)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 t/m 999 (5,0)
Labels (LBL) voor programmasprongen	Willekeurige tekststring tussen dubbele aanhalingstekens ("")
Aantal herhalingen van programmadelen REP	1 t/m 65 534 (5,0)
Foutnummer bij Q-parameterfunctie FN14	0 t/m 1 199 (4,0)

Overzichtstabellen

Bewerkingscycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief
7	Nulpuntverschuiving	■	
8	Spiegelen	■	
9	Stilstandtijd	■	
11	Maatfactor	■	
12	Programma-oproep	■	
13	Spiloriëntatie	■	
200	Boren		■
201	Ruimen		■
202	Uitdraaien		■
203	Universeelboren		■
204	In vrijloop verplaatsen		■
205	Universeel-diepboren		■
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■
240	Centreren		■
241	Eenlippig boren		■
247	Referentiepunt vastleggen	■	
251	Rechthoekige kamer, complete bewerking		■
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■



Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel- begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	Bladzijde 249
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT		■	Bladzijde 342
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1		■	Bladzijde 249
M3	Spil AAN met de klok mee	■		Bladzijde 249
M4	Spil AAN tegen de klok in	■		
M5	Spil STOP		■	
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP		■	Bladzijde 249
M8	Koelmiddel AAN	■		Bladzijde 249
M9	Koelmiddel UIT		■	
M13	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN	■		Bladzijde 249
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■		
M30	Dezelfde functie als M2		■	Bladzijde 249
M89	Vrije additionele functie of Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)	■	■	Bladzijde 369
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■		Bladzijde 250
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	■		Bladzijde 250
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	■		Bladzijde 252
M99	Regelgewijze cyclusoproep		■	Bladzijde 369
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■		Bladzijde 255
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken	■		Bladzijde 256

Symbole

- 3D-tastsystemen ... 364, 466
 - kalibreren
 - schakelend ... 298
- 3D-weergave ... 322

A

- Aanzet ... 283
 - Invoermogelijkheden ... 84
 - wijzigen ... 284
- Aanzet in millimeter/spilomwenteling M136 ... 254
- Aanzetfactor voor insteekbewegingen M103 ... 253
- Actuele positie overnemen ... 85
- Additionele assen ... 77
- Additionele functies
 - invoeren ... 248
 - voor controle van programma-afloop ... 249
 - voor coördinaatgegevens ... 250
 - voor de baaninstelling ... 253
 - voor spil en koelmiddel ... 249
- ASCII-bestanden ... 271
- Automatische gereedschapsmeting ... 148, 474

B

- Basisprincipes ... 76
- Baudrate instellen ... 348, 349
- Bedieningspaneel ... 59
- Bedrijfstijden ... 361
- Beeldscherm ... 57
- Beeldschermindeling ... 58
- Berekening tussen haakjes ... 228
- Bestand
 - maken ... 100
- Bestand GS-gebruik ... 156

B

- Bestandsbeheer ... 95
 - Bestand
 - maken ... 100
 - Bestand beveiligen ... 109
 - Bestand hernoemen ... 108
 - Bestand kopiëren ... 101
 - Bestand selecteren ... 98
 - Bestand wissen ... 105
 - Bestanden markeren ... 107
 - Bestanden overschrijven ... 102
 - Bestandsnaam ... 93
 - Bestandstype ... 92
 - Externe bestandstypen ... 94
 - Directory's ... 95
 - kopiëren ... 104
 - maken ... 100
 - Externe data-overdracht ... 115
 - Functie-overzicht ... 96
 - oproepen ... 97
 - Tabellen kopiëren ... 103
- Bestandsfuncties ... 268
- Bestandsstatus ... 97
- Bewaking van het werkbereik ... 327, 331
- Bewaking van tastsysteem ... 256
- Bewerking onderbreken ... 334
- Bewerkingspatroon ... 370
- Bewerkingstijd bepalen ... 326
- BMP-bestand openen ... 114
- Boorcycli ... 388
- Boren ... 391, 399, 407
 - Verdiept startpunt ... 410, 412
- Bovenaanzicht ... 320

C

- Calculator ... 125
- Centreren ... 389
- Cirkelberekeningen ... 190
- Commentaar invoegen ... 123
- Contextgevoelige helpfunctie ... 134
- Contour opnieuw benaderen ... 340
- Coördinatenomrekening ... 444
- Coördinatentransformatie ... 269
- Cycli en puntentabellen ... 386
- Cyclus
 - definiëren ... 367
 - oproepen ... 368

D

- Data-interface
 - instellen ... 348
 - Pinbezettingen ... 494
- Data-overdrachtsoftware ... 351
- Data-overdrachtssnelheid ... 348, 349
- Dialog ... 83
- Diepboren ... 407, 411
 - Verdiept startpunt ... 410, 412
- Directory ... 95, 100
 - kopiëren ... 104
 - maken ... 100
 - wissen ... 106

E

- Eenlippig boren ... 411
- Ethernet-interface
 - Aansluitingsmogelijkheden ... 353
 - Inleiding ... 353
 - Netstations aansluiten en loskoppelen ... 117
- Excel-bestand openen ... 111
- Externe data-overdracht
 - iTNC 530 ... 115

F

- FCL ... 346
- FCL-functie ... 8
- FN14: ERROR: foutmeldingen
 - weergeven ... 196
- FN16: F-PRINT: teksten geformatteerd uitvoeren ... 201
- FN18: SYSREAD: systeemgegevens lezen ... 205
- FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven ... 214
- FN20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren ... 214
- FN23: CIRKELGEGEVENS: Cirkel uit 3 punten berekenen ... 190
- FN24: CIRKELGEGEVENS: Cirkel uit 4 punten berekenen ... 190
- FN26: TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen ... 265
- FN27: TABWRITE: in vrij definieerbare tabel schrijven ... 266
- FN28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen ... 267
- Formaatinformatie ... 500
- Foutmeldingen ... 129
 - Hulp bij ... 129



G

Gatencirkel ... 378
 Gebruikerparameters
 machinespecifieke ... 486
 Gebruikmaken van de tastfuncties met
 mechanische tasters of
 meetklokken ... 311
 Gegevensbeveiliging ... 94, 122
 Gegevensuitvoer naar server ... 204
 Gegevensuitvoer op
 beeldscherm ... 204
 Geïndexeerd gereedschap ... 151
 Gereedschapscorrectie
 Lengte ... 158
 Radius ... 159
 Gereedschapsgebruiktest ... 156
 Gereedschapsgegevens
 Deltawaarden ... 145
 in de tabel invoeren ... 146
 in het programma invoeren ... 145
 indexeren ... 151
 oproepen ... 153
 Gereedschapslengte ... 144
 Gereedschapsmeting ... 148, 474
 Compleet meten ... 482
 Gereedschapslengte ... 478
 Gereedschapsradius ... 480
 Machineparameters ... 473
 TT kalibreren ... 476, 477
 Gereedschapsnaam ... 144
 Gereedschapsnummer ... 144
 Gereedschapsradius ... 144
 Gereedschapstabel
 bewerken, verlaten ... 149
 Bewerkingsfuncties ... 150
 Invoermogelijkheden ... 146
 Gereedschapsverplaatsingen
 programmeren ... 83
 Gereedschapswissel ... 155
 GIF-bestand openen ... 114
 Grafische bestanden openen ... 114
 Grafische simulatie ... 325
 Gereedschap weergeven ... 325
 Grafische weergaven
 Aanzichten ... 320
 bij het programmeren ... 127
 Vergroting van een detail ... 128
 Detailvergroting ... 324

H

Harde schijf ... 92
 Helpbestanden downloaden ... 139
 Helpstelsysteem ... 134
 Herhaling van een
 programmadeel ... 170
 Hoekfuncties ... 188
 Hoofdassen ... 77
 HTML-bestanden weergeven ... 111
 Hulp bij foutmeldingen ... 129

I

IJlgang ... 142
 In vrijloop verplaatsen ... 403
 INI-bestand openen ... 113
 Inschakelen ... 278
 Internetbestanden weergeven ... 111
 Invoerschermweergave ... 264
 iTNC 530 ... 56

J

JPG-bestand openen ... 114

K

Kamer
 Voorbewerken+nabewerken ... 429
 Klaartekstdialoog ... 83
 Kopiëren van programmadelen ... 89

L

Lokale Q-parameters definiëren ... 184

M

M91, M92 ... 250
 Maateenheid selecteren ... 81
 Maatfactor ... 454
 Maatfactor asspecifiek ... 455
 Machine-assen verplaatsen ... 280
 met externe richtingstoetsen ... 280
 met het elektronische
 handwiel ... 282
 stapsgewijs ... 281
 Machineparameters uitlezen ... 241
 Machineparameters voor 3D-
 taststelsysteem ... 467
 M-functies
 Zie Additionele functies
 MOD-functie
 Overzicht ... 345
 selecteren ... 344
 verlaten ... 344

N

NC en PLC synchroniseren ... 214
 NC-foutmeldingen ... 129
 Nestingen ... 173
 Netverkaansluiting ... 117
 Nulpunttabel
 Overnemen van
 tastresultaten ... 296
 Nulpuntverschuiving ... 269
 Coördinateninvoer ... 269
 in programma ... 445
 met nulpunttabellen ... 446
 Terugzetten ... 270
 Via de nulpunttabel ... 270

O

Onbewerkt werkstuk definiëren ... 81
 Ontwikkelingsversie ... 8
 Optienummer ... 346

P

Pad ... 95
 Parameterprogrammering: zie Q-
 parameterprogrammering
 Patroondefinitie ... 370
 PDF-viewer ... 110
 Pinbezetting data-interfaces ... 494
 PLC en NC synchroniseren ... 214
 PNG-bestand openen ... 114
 Positioneerlogica ... 468
 Positioneren
 met handinvoer ... 314
 Preset-tabel ... 288
 Overnemen van
 tastresultaten ... 297
 Productfamilies ... 185
 Programma
 bewerken ... 86
 nieuw openen ... 81
 -opbouw ... 80
 structureren ... 124
 Programma-afloop
 onderbreken ... 334
 Overzicht ... 332
 Regels overslaan ... 341
 Regelsprong ... 338
 uitvoeren ... 333
 voortzetten na een
 onderbreking ... 336

P

Programmabeheer: zie Bestandsbeheer
 Programmadelen kopiëren ... 89
 Programma-instellingen ... 259
 Programmanaam: zie Bestandsbeheer, bestandsnaam
 Programma-oproep
 via cyclus ... 462
 Willekeurig programma als subprogramma ... 171
 Programmatest
 Overzicht ... 328
 Snelheid instellen ... 319
 uitvoeren ... 331
 Puntenpatroon
 op cirkel ... 378
 op lijnen ... 381
 Puntentabellen ... 383

Q

Q-parameterprogrammering ... 182, 232
 Additionele functies ... 195
 Cirkelberekeningen ... 190
 Hoekfuncties ... 188
 Indien/dan-beslissingen ... 191
 Programmeerinstructies ... 183, 234, 235, 236, 238, 240
 Wiskundige basisfuncties ... 186
 Q-parameters
 controleren ... 193
 geformatteerd uitvoeren ... 201
 Lokale parameters QL ... 182
 Remanente parameters QR ... 182
 vooraf ingestelde ... 244
 Waarden aan de PLC doorgeven ... 214, 216

R

Radiuscorrectie ... 159
 Invoer ... 160
 Rechthoekige tap ... 434
 Referentiepunt handmatig vastleggen
 Cirkelmiddelpunt als referentiepunt ... 305
 in een willekeurige as ... 304
 Middenas als referentiepunt ... 308
 Referentiepunt selecteren ... 79
 Referentiepunt vastleggen ... 286
 zonder 3D-tastsysteem ... 286

R

Referentiepunten beheren ... 288
 Referentiepunten passeren ... 278
 Referentiesysteem ... 77
 Regel
 invoezen, wijzigen ... 87
 wissen ... 87
 Regelsprong ... 338
 na stroomuitval ... 338
 Remanente Q-parameters
 definiëren ... 184
 Rotatie-as
 Weergave reduceren M94 ... 252
 Ruimen ... 393

S

Schroefdraad tappen
 met voedingscompensatie ... 418
 zonder
 voedingscompensatie ... 420
 Sleutelgetallen ... 347
 Softwarenummer ... 346
 SPEC FCT ... 258
 Speciale functies ... 258
 Spiegelen ... 452
 Spiloriëntatie ... 464
 Spiltoerental invoeren ... 153
 Spiltoerental wijzigen ... 284
 SQL-opdrachten ... 217
 Statusweergave ... 63
 additionele ... 64
 algemene ... 63
 Stilstandtijd ... 461
 Stringparameters ... 232
 Structureren van programma's ... 124
 Subprogramma ... 169

T

Tastaanzet ... 468
 Tastcycli
 Raadpleeg gebruikershandboek
 Tastcycli
 Werkstand Handbediening ... 293
 Tastsysteemgegevens ... 470
 Tastsysteemtabel ... 469
 Tastwaarden in nulpunttabel
 vastleggen ... 296
 Tastwaarden naar preset-tabel
 schrijven ... 297

T

Teach-in ... 85, 165
 Technische gegevens ... 496
 Tekstbestand
 openen en verlaten ... 271
 Tekstdelen zoeken ... 275
 Wisfuncties ... 273
 Tekstbestanden openen ... 113
 Tekstvariabelen ... 232
 Terugtrekken van de contour ... 255
 TNCguide ... 134
 TNCremo ... 351
 TNCremoNT ... 351
 Toebehoren ... 73
 Toegang tot tabel ... 217
 TRANS DATUM ... 269
 Trigonometrie ... 188
 TXT-bestand openen ... 113

U

Uitdraaien ... 395
 Uitschakelen ... 279
 Universeelboren ... 399, 407
 USB-apparaten aansluiten/
 verwijderen ... 118

V

Verdiept startpunt bij het boren ... 410, 412
 Versienummers ... 347
 Vervangen van teksten ... 91

W

Weergave in 3 vlakken ... 321
 Werkstanden ... 60
 Werkstukken meten ... 309
 Werkstukposities
 absolute ... 78
 incrementele ... 78
 Window-Manager ... 71

Z

Zip-archieven ... 112
 Zoekfunctie ... 90





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

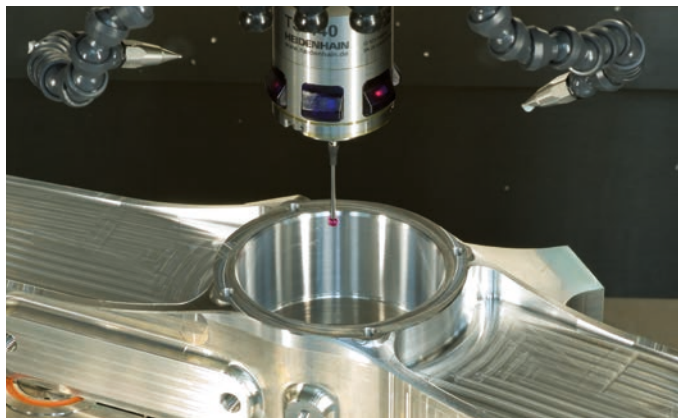
Tastsystemen voor werkstukken

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

