0 0 HEIDENHAIN Programming Program run, full sequence and editing Ø BEGIN PGM 17000 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53 2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53 3 L Z+100 R0 FMAX 4 TOOL CALL 51 Z 51000 -----5 L Z+100 R0 FMAX 6 L X+0 Y+0 R0 F9999 7 L Z+1 R0 F9999 M3 8 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET 9 CYCL DEF 5.1 SET UP1 -24 99% S-OVR 15:35 115% F-OVR LIMIT 1 +13.000 Y +0.000+C × ** +26.000 2 +100.000 0 S 67.825 I 4 ACTL -: MAN T 53 Z 5 1241 M 5/9 UINDOU TRANSFER . + + BLK -DETAIL FORM 0 \odot







NC-software 340 422-xx 340 423-xx 340 480-xx 340 481-xx

Bedieningshandboek DIN/ISO-programmering

> Nederlands (nl) 6/2003









TNC-type, software en functies

Dit handboek beschrijft functies die in de TNC's vanaf de volgende NCsoftware-nummers beschikbaar zijn.

TNC-type	NC-software-nr.
iTNC 530	340 422-xx
iTNC 530 E	340 423-xx
iTNC 530, versie met 2 processoren	340 480-xx
iTNC 530E, versie met 2 processoren	340 481-xx

De exportversie van de TNC wordt met de letter E aangeduid. Voor de exportversie van de TNC geldt de volgende beperking:

rechteverplaatsingen gelijktijdig tot maximaal 4 assen

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

Sommige TNC-functies zijn niet op alle machines beschikbaar omdat deze functies door u machinefabrikant dienen te worden aangepast, zoals bijvoorbeeld:

- tastfunctie voor het 3D-tastsysteem
- gereedschapsmeting met de TT 130
- schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie
- contour opnieuw benaderen na onderbrekingen

Daarnaast beschikt de iTNC 530 nog over 2 software-optiepakketten, die door u of uw machinefabrikant kunnen worden vrijgegeven:

Software-optie 1

interpolatie van de cilindermantel (cycli 27 en 28)

Aanzet in mm/min bij rondassen: M116

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

Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

Software-optie 2

Regelverwerkingstijd 0,5 ms in plaats van 3,6 ms

5-as-interpolatie

Spline-interpolatie

3D-bewerking:

- M114: automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen
- M128: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)
- M144: rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/ NOMINALE posities aan het regeleinde
- Extra parameters Voorbewerken/nabewerken en Tolerantie voor rotatieassen in cyclus 32 (G62)
- LN-regels (3D-correctie)

U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om erachter te komen met welke functies uw machine is uitgerust.

Veel machinefabrikanten en HEIDENHAIN bieden programmeercursussen aan voor de TNC's. Het volgen van een dergelijke cursus is zeker aan te bevelen, om tot in de finesses met de TNC-functies vertrouwd te raken.



Gebruikershandboek tastsysteemfuncties:

Alle tastsysteemfuncties zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem eventueel contact op met HEIDENHAIN, als u dit gebruikershandboek nodig heeft. Identificatienr.: 375 319-xx.

Gebruiksomgeving

De TNC komt overeen met klasse A volgens EN 55022 en is hoofdzakelijk bedoeld voor industriële werkzaamheden.

Nieuwe functies gerelateerd aan de voorgaande versies 340 420-xx/340 421-xx

- Beheren van referentiepunten via de Preset-tabel (zie "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel" op bladzijde 54)
- Nieuwe freescyclus KAMER (zie "KAMER (cyclus G251)" op bladzijde 285)
- Nieuwe freescyclus RONDKAMER (zie "RONDKAMER (cyclus G252)" op bladzijde 290)
- Nieuwe freescyclus SLEUFFREZEN (zie "SLEUFFREZEN (cyclus G253)" op bladzijde 293)
- Nieuwe freescyclus RONDE SLEUF (zie "RONDE SLEUF (cyclus G254)" op bladzijde 297)
- De functie CYCL CALL POS biedt nu een nieuwe mogelijkheid bewerkingscycli op te roepen(zie "Cyclusoproep met G79:G01 (CYCL CALL POS)" op bladzijde 227)
- Cyclus 205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN uitgebreid: verdiept startpunt voor diepboren kan worden ingegeven (zie "UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus G205)" op bladzijde 246)
- Cyclus Puntenpatroon op cirkel uitgebreid: procedure tussen de bewerkingsposities naar keuze op een rechte of op de steekcirkel (zie "PUNTENPATROON OP EEN CIRKEL (cyclus G220)" op bladzijde 327)
- Bijzonderheden van de iTNC 530 met Windows 2000 (zie "iTNC 530 met Windows 2000 (optie)" op bladzijde 541)
- Beheer van afhankelijke bestanden (zie "Instelling afhankelijke bestanden veranderen" op bladzijde 494)
- Controleren van netwerkverbindingen met de ping-monitor (zie "Netwerkaansluiting controleren" op bladzijde 492)
- Bestand met versienummers maken (zie "Sleutelgetal ingeven" op bladzijde 481)
- Cyclus 210 SLEUF PENDELEND is uitgebreid met de parameter aanzet diepteverplaatsing bij nabewerking (zie "SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G210)" op bladzijde 316)
- Cyclus 211 RONDE SLEUF is uitgebreid met de parameter aanzet diepteverplaatsing bij nabewerking (zie "RONDE SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G211)" op bladzijde 319)

Gewijzigde functies gerelateerd aan de voorgaande versies 340 420-xx/340 421-xx

- De functie Nulpuntverschuiving uit nulpuntstabellen is gewijzigd. REF-specifieke nulpunten staan nu niet meer ter beschikking. Daartoe is de preset-tabel geïntroduceerd (zie "NULPUNTverschuiving met nulpuntstabellen (cyclus G53)" op bladzijde 383)
- De functie van cyclus 247 is gewijzigd. Cyclus 247 activeert nu een preset uit de preset-tabel (zie "REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus G247)" op bladzijde 387)
- De machineparameter 7475 heeft geen functie meer (zie "Compatibiliteits-machineparameters voor nulpuntstabellen" op bladzijde 522)

Nieuwe/gewijzigde beschrijvingen in dit handboek

- Betekenis van de softwarenummers onder MOD (zie "Software- en optienummers" op bladzijde 480)
- Oproepen van bewerkingscycli (zie "Cyclus oproepen" op bladzijde 226)
- Programmeervoorbeeld met nieuwe freescycli (zie "Voorbeeld: kamers, tappen en sleuven frezen" op bladzijde 322)
- Beschrijving van de nieuwe toetsenbordeenheid TE 530(zie "Bedieningspaneel" op bladzijde 35)
- Gereedschapsgegevens vanaf een externe PC overschrijven (zie "Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe PC" op bladzijde 147)
- iTNC direct met een Windows-PC verbinden (zie "iTNC direct met een Windows-PC verbinden" op bladzijde 487)

Inhoud

Inleiding

Handbediening en uitrichten

Positioneren met handingave

Programmeren: basisprincipes bestandsbeheer, programmeerondersteuning

Programmeren: gereedschappen

Programmeren: contouren programmeren

Programmeren: additionele functies

Programmeren: cycli

Programmeren: onderprogramma's en herhaling van programmadelen

Programmeren: Q-parameters

Programmatest en programma-afloop

MOD-functies

Tabellen en overzichten

iTNC 530 met Windows 2000 (optie)

1 Inleiding 31

1.1 De iTNC 530 32
Programmering: HEIDENHAIN klaartekst-dialoog en DIN/ISO 32
Compatibiliteit 32
1.2 Beeldscherm en toetsenbord 33
Beeldscherm 33
Beeldschermindeling vastleggen 34
Bedieningspaneel 35
1.3 Werkstanden 36
Handbediening en El. handwiel 36
Positioneren met handingave 36
Programmeren/bewerken 37
Programmatest 37
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel 38
1.4 Statusweergaven 39
"Algemene" statusweergave 39
Additionele statusweergaven 40
1.5 Accessoires: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 43
3D-tastsystemen 43
Elektronische handwielen HR 44

i

2 Handbediening en uitrichten 45

2.1 Inschakelen, uitschakelen 46
Inschakelen 46
Uitschakelen 47
2.2 Verplaatsen van de machine-assen 48
Let op 48
As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 48
Verplaatsen met het elektronisch handwiel HR 410 49
Stapsgewijs positioneren 50
2.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 51
Toepassing 51
Waarden ingeven 51
Spiltoerental en aanzet wijzigen 51
2.4 Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem) 52
Let op 52
Voorbereiding 52
Referentiepunten kunt bepalen 53
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 54
2.5 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1) 59
Toepassing, werkwijze 59
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen 60
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem 61
Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel 61
Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen 61
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem 62
Beperkingen bij zwenken van het bewerkingsvlak 62
Handmatig zwenken activeren 63

3 Positioneren met handingave 65

3.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en afwerken 66Positioneren met handingave toepassen 66Programma's uit \$MDI opslaan of wissen 69

4 Programmeren: Basisbegrippen, bestandsbeheer, programmeerondersteuning, palletsbeheer 71

```
4.1 Basisbegrippen ..... 72
       Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken ..... 72
       Referentiesysteem ..... 72
       Referentiesysteem op freesmachines ..... 73
       Poolcoördinaten ..... 74
       Absolute en incrementele werkstukposities ..... 75
       Referentiepunt kiezen ..... 76
4.2 Bestandsbeheer: basisbegrippen ..... 77
       Bestanden ..... 77
       Gegevensbeveiliging ..... 78
4.3 Standaard-bestandsbeheer ..... 79
       Let op ..... 79
       Bestandsbeheer oproepen ..... 79
       Bestand kiezen ..... 80
       Bestand wissen ..... 80
       Bestand kopiëren ..... 81
       Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium ..... 82
       Eén van de 10 laatst gekozen bestanden kiezen ..... 84
       Bestand hernoemen ..... 84
       Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen ..... 85
4.4 Het uitgebreide bestandsbeheer ..... 86
       Let op ..... 86
       Directory's ..... 86
       Paden ..... 86
       Overzicht: functies van het uitgebreide bestandsbeheer ..... 87
       Bestandsbeheer oproepen ..... 88
       Loopwerken, directory's en bestanden kiezen ..... 89
       Nieuwe directory maken (alleen op loopwerk TNC:\ mogelijk) ..... 90
       Afzonderlijk bestand kopiëren ..... 91
       Directory kopiëren ..... 92
       Eén van de 10 laatst gekozen bestanden kiezen ..... 93
       Bestand wissen ..... 93
       Directory wissen ..... 93
       Bestanden markeren ..... 94
       Bestand hernoemen ..... 95
       Additionele functies ..... 95
       Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium ..... 96
       Bestand naar een andere directory kopiëren ..... 97
       De TNC op het netwerk ..... 99
```

4.5 Programma's openen en ingeven 100 Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat 100 Ruwdeel definiëren: G30/G31 100 Nieuw bewerkingsprogramma openen 101 Gereedschapsbewegingen programmeren 103 Actuele posities overnemen 104 Programma bewerken 105 De zoekfunctie van de TNC 109 4.6 Grafische programmeerweergave 111 Wel/geen grafische programmeerweergave 111 Een bestaand programma grafisch laten weergeven 111 Regelnummers tonen/niet tonen 112 Grafische weergave wissen 112 Vergroting/verkleining van een detail 112 4.7 Programma's structureren 113 Definitie, toepassingsmogelijkheid 113 Structureringsvenster tonen/wisselen van het actieve venster 113 Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen 113 Regels in structureringsvenster kiezen 113 4.8 Commentaar toevoegen 114 Toepassing 114 Commentaar tijdens de programma-ingave 114 Commentaar achteraf toevoegen 114 Commentaar in een eigen regel 114 Functies bij het bewerken van het commentaar 114 4.9 Tekstbestanden maken 115 Toepassing 115 Tekstbestand openen en verlaten 115 Teksten bewerken 116 Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen 117 Tekstblokken bewerken 117 Tekstdelen zoeken 118 4.10 De calculator 119 Bediening 119 4.11 Directe hulp bij NC-foutmeldingen 120 Foutmeldingen tonen 120 HELP weergeven 120 4.12 Palletsbeheer 121 Toepassing 121 Palletstabel kiezen 123 Palletsbestand verlaten 123 Palletsbestand afwerken 123

4.13 Palletsbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking 125 Toepassing 125 Palletsbestand kiezen 130 Palletsbestand met invoerformulier instellen 130 Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking 134 Palletsbestand verlaten 135 Palletsbestand afwerken 135

5 Programmeren: gereedschappen 137

5.1 Ingaven gerelateerd aan gereedschap 138 Voeding F 138 Spindeltoerental S 138 5.2 Gereedschapsgegevens 139 Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 139 Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 139 Gereedschapslengte L 139 Gereedschapsradius R 140 Deltawaarden voor lengten en radiussen 140 Gereedschapsgegevens in het programma ingeven 140 Gereedschapsgegevens in de tabel ingeven 141 Gereedschapstabellen bewerken 144 Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe PC 147 Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 148 Gereedschapsgegevens oproepen 150 Gereedschapswissel 151 5.3 Gereedschapscorrectie 153 Inleiding 153 Lengtecorrectie van het gereedschap 153 Gereedschapsradiuscorrectie 154 5.4 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie 157 Toepassing 157 5.5 Werken met snijgegevenstabellen 158 Let op 158 Toepassingsmogelijkheden 158 Tabellen voor werkstukmaterialen 159 Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap 160 Tabellen voor snijgegevens 160 Vereiste gegevens in de gereedschapstabel 161 Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening 162 Tabelstructuur veranderen 162 Data-overdracht van snijgegevenstabellen 164 Configuratiebestand TNC.SYS 164

6 Programmeren: Contouren programmeren 165

6.1 Gereedschapsverplaatsingen 166
Baanfuncties 166
Additionele M-functies 166
Onderprogramma's en herhalingen van programmadelen 166
Programmeren met Q-parameters 166
6.2 Basisprincipes van de baanfuncties 167
Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 167
6.3 Contour benaderen en verlaten 170
Start- en eindpunt 170
Tangentiaal benaderen en verlaten 172
6.4 Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten 174
Overzicht baanfuncties 174
Rechte in ijlgang G00, Rechte met aanzet G01 F 175
Afkanting tussen twee rechten tussenvoegen 176
Hoeken afronden G25 177
Cirkelmiddelpunt I, J 178
Cirkelbaan G02/G03/G05 om cirkelmiddelpunt I, J 179
Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius 180
Cirkelbaan G06 met tangentiale aansluiting 182
6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 187
Overzicht van de baanfuncties met poolcoördinaten 187
Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J 187
Rechte in ijlgang G10, Rechte met aanzet G11 F 188
Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J 188
Cirkelbaan G16 met tangentiale aansluiting 189
Schroeflijn (helix) 189

7 Programmeren: Additionele functies 195

7.1 Additionele M-functies en G38 (STOP) ingeven 196
Basisbegrippen 196
7.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel 197 Overzicht 197
7.3 Additionele functies voor coördinatengegevens 198
Coördinaten gerelateerd aan de machine programmeren: M91/M92 198
Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104 200
Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 200
7 4 Additionele functies voor de baaninstelling 201
Hoeken afronden: M90 201
Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten tussenvoegen: M112 202
Geen rekening bouden met nunten hij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels M124 202
Contourtranies bewerken: M97 203
Open contourhoeken volledig bewerken: M98 204
Aanzetfactor voor insteekheweningen: M103 204
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 205
Aanzetspelheid hij cirkelhogen: M109/M110/M111 206
Radiusgecorrigeerde contour vooraf berekenen (LOOK AHEAD): M120 207
Handwielpositionering tijdens de programma-afloon laten doorwerken: M118 208
Terugtrekken van de contour in gereedschansasrichting: M140 209
Bewaking van testsveteem onderdrukken: M1/1 210
Modale programma-informatie wissen: M1/2 211
Basisrotatie wissen: M143 211
7.5 Additionele functies voor rotatie-assen 212
Aanzet in mm/min hij rotatie-assen A. B. C: M116 212
Rotatie-assen over een zo'n gunstig mogelijke weg verplaatsen: M126 213
Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 214
Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen:
M114 (software-optie 2) 215
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM*): M128 (software-ontie 2) 216
Precisieston on hoeken met niet-tangentiale overgangen: M134 218
Keuze van zwenkassen: M138 218
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde:
M144 219
7.6 Additionele functies voor lasersnijmachines ingeven 220
Principe 220
Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200 220
Spanning als functie van de weg uitgeven: M201 220
Spanning als functie van snelheid uitgeven: M202 221
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203 221
Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204 221

i

8 Programmeren: cycli 223

8.1 Met cycli werken 224 Cyclus definiëren via softkeys 224 Cyclus oproepen 226 Cyclusoproep met G79 (CYCL CALL) 226 Cyclusoproep met G79 PAT (CYCL CALL PAT) 226 Cyclusoproep met G79:G01 (CYCL CALL POS) 227 Cyclusoproep met M99/M89 227 Werken met additionele assen U/V/W 227 8.2 Punttabellen 228 Toepassing 228 Punttabel ingeven 228 Punttabel in programma kiezen 229 Cyclus in combinatie met punttabellen oproepen 230 8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtappen en schroefdraadfrezen 232 Overzicht 232 DIEPBOREN (cyclus G83) 234 BOREN (cyclus G200) 235 RUIMEN (cyclus G201) 237 UITDRAAIEN (cyclus G202) 239 UNIVERSEELBOREN (cyclus G203) 241 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus G204) 243 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cvclus G205) 246 BOORFREZEN (cyclus G208) 249 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus G84) 251 SCHROEFDRAADTAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus G206) 252 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus G85) 254 SCHROEFDRAADTAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207) 255 SCHROEFDRAADSNIJDEN (cyclus G86) 257 SCHROEFDRAADTAPPEN SPAANBREKEN (cyclus G209) 258 Basisprincipes van schroefdraadfrezen 260 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus G262) 262 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus G263) 264 SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus G264) 267 HELIX- SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN (cyclus G265) 271 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus G267) 274

8.4 Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven 283 Overzicht 283 KAMER (cyclus G251) 285 RONDKAMER (cyclus G252) 290 SLEUFFREZEN (cyclus G253) 293 RONDE SLEUF (cyclus G254) 297 KAMERFREZEN (cyclus G75, G76) 302 KAMER NABEWERKEN (cyclus G212) 304 TAP NABEWERKEN (cyclus G213) 306 RONDKAMER (cyclus G77, G78) 308 RONDKAMER NABEWERKEN (cyclus G214) 310 RONDE TAP NABEWERKEN (cyclus G215) 312 SLEUFFREZEN (cyclus G74) 314 SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G210) 316 RONDE SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G211) 319 8.5 Cycli voor het maken van puntenpatronen 325 Overzicht 325 PUNTENPATROON OP EEN CIRKEL (cyclus G220) 327 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus G221) 329 8.6 SL-cycli groep I 333 Basisbegrippen 333 Overzicht SL-cycli groep I 334 CONTOUR (cyclus G37) 335 VOORBOREN (cyclus G56) 336 UITRUIMEN (cyclus G57) 337 CONTOURFREZEN (cyclus G58/G59) 338 8.7 SL-cycli groep II 339 Basisbegrippen 339 Overzicht: SL-cycli 340 CONTOUR (cyclus G37) 341 Overlappende contouren 341 CONTOURGEGEVENS (cyclus G120) 344 VOORBOREN (cyclus G121) 345 UITRUIMEN (cyclus G122) 346 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus G123) 347 NABEWERKEN ZIJKANT (cvclus G124) 348 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus G125) 349 CILINDERMANTEL (cyclus G127, software-optie 1) 351 CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus G128, software-optie 1) 353

8.8 SL-cycli met contourformule 364 Basisbegrippen 364 Programma met contourdefinities selecteren 365 Contourbeschrijvingen definiëren 365 Contourformule ingeven 366 Overlappende contouren 366 Contour afwerken met SL-cycli 368 8.9 Cycli voor het affrezen 372 Overzicht 372 3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus G60) 373 AFFREZEN (cyclus G230) 374 RECHTLIJNIG AFVLAKKEN (cyclus G231) 376 8.10 Cycli voor coördinatenomrekening 381 Overzicht 381 Werking van de coördinatenomrekeningen 381 NULPUNT-verschuiving (cyclus G54) 382 NULPUNT-verschuiving met nulpuntstabellen (cyclus G53) 383 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus G247) 387 SPIEGELEN (cyclus G28) 388 ROTATIE (cyclus G73) 390 MAATFACTOR (cyclus G72) 391 BEWERKINGSVLAK (cyclus G80) 392 8.11 Speciale cycli 399 WACHTTIJD (cyclus G04) 399 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus G39) 400 SPILORIËNTATIE (cyclus G36) 401 TOLERANTIE (cyclus G62) 402

9 Programmeren: onderprogramma's en herhaling van programmadelen 405

9.1 Onderprogramma's en herhaling van programmadelen kenmerken
Label 406
9.2 Onderprogramma's 407
Werkwijze 407
Programmeeraanwijzingen 407
Onderprogramma programmeren 407
Onderprogramma oproepen 407
9.3 Herhalingen van programmadelen 408
Label G98 408
Werkwijze 408
Programmeeraanwijzingen 408
Herhaling van programmadeel programmeren 408
Herhaling van programmadeel oproepen 408
9.4 Willekeurig programma als onderprogramma 409
Werkwijze 409
Programmeeraanwijzingen 409
Willekeurig programma als onderprogramma oproepen 410
9.5 Nestingen 411
Nestingswijzen 411
Nesting-diepte 411
Onderprogramma in een onderprogramma 411
Herhalingen van programmadelen herhalen 412
Onderprogramma herhalen 413

10 Programmeren: Q-parameters 421

10.1 Principe en functie-overzicht 422
Programmeerinstructies 422
Q-parameterfuncties oproepen 423
10.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 424
NC-voorbeeldregels 424
Voorbeeld 424
10.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 425
Toepassing 425
Overzicht 425
Basisberekeningen programmeren 426
10.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 428
Definities 428
Het programmeren van hoekfuncties 429
10.5 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 430
Toepassing 430
Onvoorwaardelijke sprongen 430
Indien/dan-beslissingen programmeren 430
Toegepaste afkortingen en begrippen 431
10.6 Q-parameters controleren en veranderen 432
Werkwijze 432
10.7 Additionele functies 433
Overzicht 433
D14: ERROR: foutmeldingen uitgeven 434
D15: PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitgeven 436
D19: PLC: waarden aan PLC doorgeven 436
10.8 Formule direct ingeven 437
Formule ingeven 437
Rekenregels 439
Ingavevoorbeeld 440
10.9 Vooraf bezette Q-parameters 441
Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107 441
Actieve gereedschapsradius: Q108 441
Gereedschapsas: Q109 441
Spiltoestand: Q110 442
Koelmiddeltoevoer: Q111 442
Overlappingsfactor: Q112 442
Maatgegevens in het programma: Q113 442
Gereedschapslengte: Q114 442
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop 443
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130 443
Zwenken van bewerkingsvlakken met werkstukhoeken door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen 443
Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek, Tastcycli) 444

11 Programmatest en programma-afloop 453

11.1 Grafische weergave 454
Toepassing 454
Overzicht: aanzichten 454
Bovenaanzicht 455
Weergave in 3 vlakken 456
3D-weergave 457
Detailvergroting 458
Grafische simulatie herhalen 460
Bewerkingstijd bepalen 461
11.2 Functies voor programmaweergave 462
Overzicht 462
11.3 Programmatest 463
Toepassing 463
11.4 Programma-afloop 465
Toepassing 465
Bewerkingsprogramma uitvoeren 466
Bewerking onderbreken 467
Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen 468
Verdergaan met programma-afloop na een onderbreking 469
Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong) 470
Contour opnieuw benaderen 472
11.5 Automatische programmastart 473
Toepassing 473
11.6 Regels overslaan 474
Toepassing 474
Wissen van het "/"-teken 474
11.7 Naar keuze programmastop 475
Toepassing 475

12 MOD-functies 477

12.1 MOD-functie kiezen 478
MOD-functies kiezen 478
Instellingen veranderen 478
MOD-functies verlaten 478
Overzicht MOD-functies 478
12.2 Software- en optienummers 480
Toepassing 480
12.3 Sleutelgetal ingeven 481
Toepassing 481
12.4 data-interfaces instellen 482
Toepassing 482
RS-232-interface instellen 482
RS-422-interface instellen 482
WERKSTAND van het externe apparaat kiezen 482
BAUDRATE instellen 482
Toewijzing 483
Software voor data-overdracht 484
12.5 Ethernet-interface 486
Inleiding 486
Aansluitingsmogelijkheden 486
iTNC direct met een Windows-PC verbinden 487
TNC configureren 489
12.6 PGM MGT configureren 493
Toepassing 493
Instelling PGM MGT wijzigen 493
Instelling afhankelijke bestanden veranderen 494
12.7 Machinespecifieke gebruikerparameters 495
Toepassing 495
12.8 Ruwdeel in het werkbereik weergeven 496
Toepassing 496
12.9 Positieweergave kiezen 498
Toepassing 498

12.10 Maateenheid kiezen 499

Toepassing 499

- 12.11 Programmeertaal voor \$MDI kiezen 500 Toepassing 500
- 12.12 Askeuze voor het genereren van de L-regel 501 Toepassing 501
- 12.13 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik ingeven, weergave van het nulpunt 502

Toepassing 502

Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik 502

Maximale verplaatsingsbereik bepalen en ingeven 503

Referentiepuntweergave 503

12.14 HELP-bestanden weergeven 504 Toepassing 504

HELP-bestanden kiezen 504

12.15 Bedrijfstijden tonen 505

Toepassing 505

12.16 Teleservice 506

Toepassing 506

Teleservice oproepen/afsluiten 506

12.17 Externe toegang 507 Toepassing 507

13 Tabellen en overzichten 509

13.1 Algemene gebruikerparameters 510
Ingavemogelijkheden voor machineparameters 510
Algemene gebruikerparameters kiezen 510
13.2 Stekkerbezetting en aansluitkabel voor data-interfaces 523
Data-interface V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-apparatuur 523
Randapparatuur 524
Interface V.11/RS-422 525
Ethernet-interface RJ45-bus 526
13.3 Technische informatie 527
13.4 Bufferbatterij verwisselen 533
13.5 DIN/ISO-adresletters 534
G-functies 534
Gebruikte adresletters 537
Parameterfuncties 538

14 iTNC 530 met Windows 2000 (optie) 541

14.1 Inleiding 542
Algemeen 542
Technische gegevens 543
14.2 iTNC 530-applicatie starten 544
Windows-aanmelding 544
Aanmelding als TNC-gebruiker 544
Aanmelding als locale beheerder 545
14.3 iTNC 530 uitschakelen 546
Basisbegrippen 546
Afmelden van een gebruiker 546
iTNC-applicatie afsluiten 547
Windows uitschakelen 548
14.4 Netwerkinstellingen 549
Voorwaarde 549
Instellingen aanpassen 549
Toegangsautorisatie 550
14.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer 551
Loopwerk van de iTNC 551
Datatransmissie naar de iTNC 530 552

i





Inleiding

1.1 De iTNC 530

De TNC's van HEIDENHAIN zijn in de werkplaats programmeerbare baanbesturingen, waarmee standaard frees- en boorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekst-dialoog geprogrammeerd kunnen worden. Zij zijn geschikt voor toepassing op frees- en boormachines alsmede bewerkingscentra. De iTNC 530 kan maximaal 9 assen besturen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

Op de geïntegreerde harde schijf kunnen willekeurig veel programma's opgeslagen worden, ook wanneer deze extern gemaakt zijn. Voor snelle berekeningen kan op elk moment een calculator opgeroepen worden.

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

Programmering: HEIDENHAIN klaartekstdialoog en DIN/ISO

De programmering is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke klaartekst-dialoog van HEIDENHAIN. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-ingave weer. Ook helpt de vrije contourprogrammering FK, wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens de programmatest als ook tijdens de programma-afloop mogelijk. Bovendien kunnen de TNC's ook volgens DIN/ISO of in DNC-bedrijf geprogrammeerd worden.

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

Compatibiliteit

De TNC kan alle bewerkingsprogramma's uitvoeren die met behulp van HEIDENHAIN-baanbesturingen vanaf de TNC 150 B zijn gemaakt.



1.2 Beeldscherm en toetsenbord

Beeldscherm

De TNC is naar keuze te leveren met het kleurenbeeldscherm BF 150 (TFT) of met het kleurenvlakbeeldscherm BF 120 (TFT). De afbeelding rechtsboven toont de bedieningselementen van de BF 150, de afbeelding rechts in het midden toont de bedieningselementen van de BF120.

1 Kopregel

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

2 Softkeys

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

- 3 Softkey-keuzetoetsen
- 4 Softkey-balken doorschakelen
- 5 Vastleggen van de beeldschermindeling
- 6 Beeldscherm-doorschakeltoetsen voor machine- en programmeerwerkstanden
- 7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten
- 8 Softkey-balken voor softkeys voor machinefabrikanten doorschakelen





Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de indeling van het beeldscherm; zo kan de TNC b.v. in de werkstand programmeren/bewerken het programma in het linker venster tonen, terwijl het rechter venster tegelijkertijd b.v. grafisch het programma weergeeft. Als alternatief kan in het rechter venster ook de onderverdeling van het programma getoond worden of uitsluitend het programma in één groot venster. Welk venster de TNC kan weergeven, hangt van de gekozen werkstand af.

Beeldschermindeling vastleggen:

 \bigcirc

Beeldscherm-doorschakeltoets indrukken: de softkey-balk toont de mogelijke beeldschermindelingen, zie "Werkstanden", bladzijde 36



Beeldschermindeling met softkey kiezen

Bedieningspaneel

De TNC kan naar keuze worden geleverd met het bedieningspaneel TE 420 of het bedieningspaneel TE 530.De afbeelding rechtsboven toont de bedieningselementen van het bedieningspaneel TE 420, de afbeelding rechts in het midden toont de bedieningselementen van het bedieningspaneel TE 530:

1 Lettertoetsenbord voor tekstinvoer, bestandsnamen en DIN/ISOprogrammering.

Versie met twee processoren: additionele toetsen voor Windowsbediening

- 2 Bestandsbeheer
 - Calculator
 - MOD-functie
 - HELP-functie
- 3 Programmeerbedrijfsmodi
- 4 Machinewerkstanden
- 5 Openen van programmeerdialogen
- 6 Pijltoetsen en sprongfunctie GOTO
- 7 Ingave van getallen en askeuze
- 8 Mouse pad: alleen voor de bediening van de versie met twee processoren

De functies van de toetsen worden stuk voor stuk op de eerste uitklapbare bladzijde beschreven. Externe toetsen, zoals b.v. NC-START, staan in het machinehandboek beschreven.







; |

1.3 Werkstanden

Handbediening en El. handwiel

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

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

Softkeys voor de beeldschermindeling (kiezen zoals hiervoor omschreven)

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



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

Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Hanc	lbedi	ening		Programmatest
RCT	X Y	-17.795 -497.488	NDM -17.795 -497.488 - 447.673 - 446.673 - 446.673 - 446.673 - 446.693 - 46.893 - 46.803	
	C B	+0.000 +0.003	A -90.0000 +0.0000 K Basisrotatie +0.0000	
12				-
M 5/9	7	5.0		s I
		0% 9 30% 9	S-IST 16:51 SENMJ LIMIT 1	s .
М			RST- REF.PUNT INCRE- 30 MENTEEL MENTEEL INCRE-	ROT GEREED.

Positioneren met	andingave Programmeren en bewerken
X#FDI G71 + NIO TO D10+ N20 T25 G19+ N20 G90 G90 2+100+ N20 G90 G90 2+100+ N20 G90 G90 2+100+ N20 G90 G90 2+100+ N20 G90 G90 C+0 40 H91+ N20 G90 G90 C+0 40 H91+ N20 G90 G90 C+0 2 J02 H11 N20 G90 G90 C+0 200+2 J02 H116H N209509399 X#FDI G71 +	Image: state
X −99.600 ¥ C +0.000 B	-177.837 Z -167.876
ACT I 22 2 STATUS STATUS STATUS PGM POS. WEERG GEREED.	F 0 H 5/9
Programmeren/bewerken

Uw bewerkingsprogramma's worden in deze werkstand gemaakt. De verschillende cycli en Q-parameters garanderen uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Afzonderlijke stappen van het programma kunnen grafisch weergegeven worden.

Softkeys voor de beeldschermindeling

Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: grafische programmaweergave	PGM + GRAFISCH
Links: programma, rechts: onderverdeling pgm.	PGM + VERDELING



Programmatest

De TNC simuleert programma's en delen van programma's in de werkstand Programmatest, om b.v. geometrische onverenigbaarheden, ontbrekende of foutieve ingaven 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 38.



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 voortgezet worden.

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: onderverdeling pgm.	PGM + VERDELING
Links: programma, rechts: status	PGM + STATUS
Links: programma, rechts: grafische weergave	PGM + GRAFISCH
Grafische weergave	GRAFISCH



Softkeys voor de beeldschermindeling bij pallettabellen

Venster	Softkey
Palletstabel	PALLET
Links: programma, rechts: pallettabel	PGM + PALLET
Links: pallettabel, rechts: status	PALLET + STATUS
Links: pallettabel, rechts: grafische weergave	PALLET + GRAFISCH



1.4 Statusweergaven

"Algemene" statusweergave

De algemene statusweergave 1 informeert over de actuele toestand van de machine. Zij verschijnt automatisch in de werkstanden

- Programma-afloop regel voor regel en Automatische programmaafloop, zolang voor de weergave niet uitsluitend "grafische weergave" is gekozen, en bij het
- positioneren met handingave

In de werkstanden Handbediening en El. handwiel verschijnt de statusweergave in het grote venster.

Informatie over de statusweergave

symbool	Betekenis
АСТ	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 wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek!
ES M	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en werkzame additionele M-functie
*	Programma-afloop is gestart
→	As is geklemd
\bigcirc	As kan met het handwiel verplaatst worden
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst



Additionele statusweergaven

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

Additionele statusweergave aanzetten



Additionele statusweergaven kiezen



Softkey-balk doorschakelen, totdat STATUS-softkeys verschijnen

STATUS

Additionele statusweergave kiezen, b.v. algemene programma-informatie

Onderstaand worden verschillende additionele statusweergaven beschreven, die via de softkeys gekozen kunnen worden:



Algemene programma-informatie

- Naam van het hoofdprogramma 1
- 2 Opgeroepen programma's
- Actieve bewerkingscyclus 3
- Cirkelmiddelpunt CC (pool) 4
- Bewerkingstijd 5
- Teller voor stilstandstijd 6



1.4 Statusweergaven



1

2 3

4

Digitale uitlezing

Hoek basisrotatie

Basisrotatie

NOM

 $\langle \rangle$

1

3

Δ

STATUS GEREED.

Informatie over de gereedschappen

Soort positieweergave, b.v. actuele positie

Zwenkhoek voor het bewerkingsvlak

- 1 Weergave T: gereedschapsnummer en -naam ■ Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap
- 2 Gereedschapsas
- 3 Gereedschapslengte en -radii
- 4 Overmaten (deltawaarden) vanuit de TOOL CALL (PGM) en de gereedschapstabel (TAB)
- 5 Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Weergaven van het actieve gereedschap en van het (volgende) zustergereedschap

1	Geree	dscha T5	SCHL		
	2 <mark>Z</mark> ∬	Ĭ	3 R2	+66.9000 +3.0000 +0.0000	
4	TAB PGM	DL +0.1000 +0.2500	DR +0.1000 +0.1000	DR2 +0.0250 +0.0500	
5	0	CUR.TIM 02:28	E TIME1 04:10	TIME 2 Ø3:55	
6	TOOL RT ∓	CALL 5	SCHL		

-45.0000 +0.0000 +0.0000

+0.0000

A B C

STATUS COÖRD. OMREK.

Coördinatenomrekeningen

- Naam van het hoofdprogramma 1
- 2 Actieve nulpuntverschuiving (cyclus 7)
- 3 Actieve rotatiehoek (cyclus 10)
- 4 Gespiegelde assen (cyclus 8)
- Actieve maatfactor / maatfactoren (cycli 11 / 26) 5
- Middelpunt van de centrische strekking 6
- Zie "Cycli voor coördinatenomrekening" op bladzijde 381.



STATUS Herhalingen van programmadelen/onderprogramma's

- 1 Actieve herhalingen van programmadelen met regelnummer, labelnummer en aantal van de geprogrammeerde/nog uit te voeren herhalingen
- 2 Actieve onderprogrammanummers met regelnummer waarin het onderprogramma is opgeroepen en het labelnummer dat is opgeroepen

1	Program sect	ion repea	ats	
	Blck no. L 22 1	.BL no. .5	REP 5/3	
2	Subprograms			
	Blck no. L 2 S	.BL no. 39		



- 1 Nummer van het gereedschap dat gemeten wordt
- 2 Weergave, of gereedschapsradius of -lengte gemeten wordt
- 3 MIN- en MAX-waarde meting van de afzonderlijke snijkanten en resultaat van de meting met roterend gereedschap (DYN)
- 4 Nummer van gereedschapssnijkant met bijbehorende meetwaarde. Het sterretje achter de meetwaarde geeft aan dat de tolerantie uit de gereedschapstabel is overschreden

1	Gereedscha T5	SCHL	
	2	MIN Max 3 Dyn	
4			

Actieve additionele M-functies

- 1 Lijst met actieve M-functies met gedefinieerde betekenis
- 2 Lijst met actieve M-functies die door uw machinefabrikant worden aangepast

1	M-Functions	
2		



1.5 Accessoires: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN

3D-tastsystemen

Met de verschillende 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunnen:

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

Alle tastsysteemfuncties zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem eventueel contact op met HEIDENHAIN, als u dit gebruikershandboek nodig heeft. Identificatienr.: 369 280-xx.

De schakelende tastsystemen TS 220, TS 630 en TS 632

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

De tastsystemen TS 630 en TS 632, waarbij de overdracht van schakelsignalen zonder kabels via een infraroodtraject plaatsvindt, zijn met name geschikt voor machines met een gereedschapwisselaar.

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



Het gereedschaps-tastsysteem TT 130 voor gereedschapsmeting

De TT 130 is een schakelend 3D-tastsysteem voor het meten en controleren van gereedschappen. De TNC stelt hiervoor 3 cycli beschikbaar, waarmee gereedschapsradius en -lengte bij stilstaande of roterende spil bepaald kunnen worden. De bijzonder robuuste bouwvorm en de hoge beschermingsklasse maken de TT 130 ongevoelig voor koelmiddelen en spanen. Het schakelsignaal wordt via een optische sensor gerealiseerd, die slijtvast werkt en een hoge betrouwbaarheid waarborgt.

Elektronische handwielen HR

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













Handbediening en uitrichten

2.1 Inschakelen, uitschakelen

Inschakelen

Ţ

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

De voedingsspanning van de TNC en de machine inschakelen. Vervolgens toont de TNC onderstaande dialoog:

GEHEUGENTEST

Geheugen van de TNC wordt automatisch getest

STROOMONDERBREKING



TNC-melding dat er een stroomonderbreking is geweest – melding wissen

PLC-PROGRAMMA VERTALEN

PLC-programma van de TNC wordt automatisch vertaald

STUURSPANNING VOOR RELAIS ONTBREEKT

I

Ι

Υ

Stuurspanning inschakelen. De TNC test de functie van het NOODSTOP-circuit

HANDBEDRIJF REFERENTIEPUNTEN PASSEREN

Referentiepunten in opgegeven volgorde passeren: voor iedere as externe START-toets indrukken, of

Referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as de externe richtingstoets indrukken en vasthouden, totdat het referentiepunt gepasseerd is

1

De TNC is nu gereed voor gebruik in de werkstand Handbediening.

Het passeren van de referentiepunten is alleen noodzakelijk, wanneer de machine verplaatst gaat worden. Wanneer alleen programma's bewerkt of getest moeten worden, dan moet na het inschakelen van de stuurspanning direct de werkstand Programmeren/ bewerken of Programmatest gekozen worden.

> De referentiepunten kunnen dan alsnog gepasseerd worden. Druk daarvoor in de werkstand Handbediening op de softkey REF.-PNT. BENADEREN.

Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak

Het passeren van referentiepunten in het gezwenkte coördinatensysteem is via de externe asrichtingstoetsen mogelijk. Hiervoor moet de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in handbediening actief zijnzie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 63. De TNC interpoleert dan bij het aanraken van een asrichtingstoets de betreffende assen.

De NC-START-toets heeft geen functie. De TNC geeft bij het indrukken ervan een foutmelding.

Let erop, dat de in het menu geregistreerde hoekwaarden met de werkelijke hoeken van de zwenkas overeenstemmen.

Uitschakelen



iTNC 530 met Windows 2000: Zie "iTNC 530 uitschakelen", bladzijde 546.

Om gegevensverlies bij het uitschakelen te voorkomen, moet het besturingssysteem van de TNC volgens een bepaalde procedure worden stopgezet:

▶ Werkstand Handbediening kiezen



 Functie voor het stopzetten kiezen en nogmaals met de softkey JA bevestigen

Wanneer de TNC in een apart venster de tekst U kunt nu uitschakelen toont, mag de voedingsspanning naar de TNC worden onderbroken



Willekeurig uitschakelen van de TNC kan gegevensverlies veroorzaken.

2.2 Verplaatsen van de machineassen

Let op



Verplaatsen met externe richtingstoetsen is een machineafhankelijke functie. Raadpleeg het machinehandboek!

As met de externe richtingstoetsen verplaatsen



Met beide methoden kunnen ook meerdere assen tegelijkertijd verplaatst worden. De aanzet waarmee de assen worden verplaatst, kan worden veranderd met softkey F, zie "Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie", bladzijde 51.

1

Verplaatsen met het elektronisch handwiel HR 410

Het draagbare handwiel HR 410 is voorzien van twee vrijgavetoetsen. De vrijgavetoetsen bevinden zich onder de sterknop.

De machine-assen kunnen alleen verplaatst worden, wanneer één van de vrijgavetoetsen wordt ingedrukt (machine-afhankelijke functie).

Het handwiel HR 410 heeft onderstaande bedieningselementen:

- 1 NOODSTOP
- 2 Handwiel
- 3 Vrijgavetoetsen
- 4 Toetsen waarmee de as gekozen wordt
- 5 Toets voor overname van de actuele positie
- 6 Toetsen voor het vastleggen van de aanzet (langzaam, middel, snel; aanzetten worden door de machinefabrikant vastgelegd)
- 7 Richting, waarin de TNC de gekozen as verplaatst
- 8 Machinefuncties (worden door de machinefabrikant vastgelegd)

De rode LED's signaleren welke as en welke aanzet gekozen is.

Verplaatsen met het handwiel is ook tijdens de programma-afloop mogelijk.

Verplaatsen





Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de TNC een machine-as met een door u vastgelegde stapmaat.





2.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie

Toepassing

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

_	ΓŢ	
		J

De machinefabrikant legt vast, welke additionele Mfuncties gebruikt kunnen worden en welke functie ze vervullen.

Waarden ingeven

Spiltoerental S, additionele functie M



Het starten van de spil, met het ingegeven toerental S wordt door middel van een additionele M-functie gestart. U geeft een additionele M-functie op dezelfde wijze in.

Voeding F

De ingave van aanzet F moet niet met de externe START-toets maar met de ENT-toets worden bevestigd.

Voor aanzet F geldt:

- wanneer F=0 is ingegeven, dan is de kleinste aanzet uit MP1020 werkzaam.
- F blijft ook na een stroomonderbreking gehandhaafd

Spiltoerental en aanzet wijzigen

Met de override-draaiknoppen voor spiltoerental S en aanzet F kan de ingestelde waarde van 0% t/m 150% veranderd worden.



De override-draaiknop voor het spiltoerental werkt alleen bij machines met traploze spilaandrijving.





2.4 Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem)

Let op



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem: zie gebruikershandboek tastcycli

Bij "Vastleggen referentiepunt" wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd.

Voorbereiding

- Werkstuk opspannen en eventueel uitrichten
- ▶ Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- Ervoor zorgen, dat de TNC actuele posities weergeeft

1

Referentiepunten kunt bepalen



Beschermingsmaatregel

Wanneer het werkstukoppervlak niet geraakt mag worden, dan 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 ingegeven worden.



Werkstand Handbediening kiezen

Gereedschap voorzichtig verplaatsen, totdat het werkstuk aangeraakt wordt

As kiezen (alle assen kunnen ook via het ASCIItoetsenbord gekozen worden)

REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Z=

Ζ

 Nulgereedschap, spilas: weergave op bekende werkstukpositie (b.v. 0) vastleggen of dikte d van de stalen plaat ingeven. In het bewerkingsvlak: gereedschapsradius meeberekenen

De referentiepunten voor de resterende assen worden op dezelfde manier vastgelegd.

Als in de as voor de diepte-aanzet een vooraf ingesteld gereedschap toegepast wordt, dan moet de asweergave voor de diepte-aanzet op lengte L van het gereedschap resp. op de som Z=L+d vastgelegd worden.



Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

- U moet van de preset-tabellen gebruik maken, als
 - uw machine is voorzien van rotatie-assen (zwenktafel of zwenkkop) en u de functie Bewerkingsvlak zwenken gebruikt
 - uw machine is uitgevoerd met een kopwisselsysteem
 - u tot nog toe met oudere TNC-besturingen met REFgerelateerde nulpuntstabellen gewerkt heeft
 - u verschillende werkstukken tegelijkertijd wilt bewerken die met verschillende scheve liggingen zijn opgespannen

Preset-tabellen mogen een willekeurig aantal regels (referentiepunten) bevatten. Teneinde de omvang van het bestand 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.

Tab Rot	el bewer atiehoek	ken ?				Prog en b	ewerken
Fi le	BRESET.PR	ROT		~	7	>>	-
0	Machine Datum	+0	+0	+0	+0		
1	Workpiece 1	+12.55	+86.2676	+86.2676	+86.2676	;	
2	Workpiece 2	+5.555	+349.257	+86.2676	+86.2676		
3	Workpiece 3	+0	+100	+0	+442.680	18	
4	Offset Z-Axis	- 1	-	-	-72.4641		
5	Workpiece 4	+3.47	+0.4	-70.7635	+2536.9		
6		+0	+86.2676	+86.2676	+86.2676	3	
7		+12.375	+3.4761	+86.2676	+86.2676	3	
X **A	-84.72 +5.91	10 10 22 Y 8 # E	0% S-0 0% F-0 -71.8 +300.3	VR 15: VR LIM 593 Z 316	14 IT 1 -267	'.376	s I
ACT	MAN	1 5	Z S 20	S 2000 F	0.078 0	} M 5∕9	s .
BEG		BLADZIJDE	BLADZIJDE	BEWERKEN	PRESET OPSLAAN	PRESET ACTIVEREN	EIN

1



2.4 Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsy<mark>ste</mark>em)

Referentiepunten in de preset-tabel opslaan

De preset-tabel heeft de naam PRESET.PR en is in de directory TNC:\ opgeslagen. PRESET.PR kan uitsluitend in de werkstand **Handbediening** en **E1. handwie1** worden bewerkt. In de werkstand Programmeren/bewerken kan de tabel alleen worden gelezen; er kunnen echter geen wijzigingen worden aangebracht.

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

- via tastcycli in de werkstand Handbediening resp. E1. handwie1 (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 2)
- via de tastcycli 400 t/m 402 en 410 t/m 419 in automatisch bedrijf (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 3)
- door het overnemen van het actuele referentiepunt, dat u handmatig via de astoetsen heeft ingesteld

In de preset-tabel mogen alleen handmatig waarden worden ingevoerd wanneer de machine niet is voorzien van zwenkvoorzieningen. Dit geldt niet voor het invoeren van basisrotaties in de kolom **ROT**. Dit omdat de TNC de geometrie van de zwenkvoorziening bij het opslaan van waarden in de preset-tabel verrekend.

De TNC controleert bij het bepalen van het referentiepunt of de positie van de zwenkassen overeenkomt met de corresponderende waarden in het 3D ROT-menu (afhankelijk van machineparameter 7500, bit 5). Dit betekent het volgende:

- Als de functie Bewerkingsvlak zwenken niet actief is, moet de digitale uitlezing van de rotatie-assen 0° zijn (eventueel rotatie-assen op nul stellen)
- Als de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is, moeten de digitale uitlezingen van de rotatie-assen overeenkomen met de geregistreerde hoekwaarden in het 3D ROT-menu

Uw machinefabrikant kan willekeurige regels in de presettabel blokkeren, om daarin vaste referentiepunten op te slaan (b.v. een middelpunt van de draaitafel). Dergelijke regels zijn met een andere kleur in de preset-tabel gemarkeerd (standaardmarkeringskleur is rood).

Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden

- Eenvoudige machine met drie assen zonder zwenkvoorziening De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken, zie afbeelding rechtsboven)
- Machine met zwenkkop De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken, zie afbeelding rechts midden)
- Machine met rondtafel

ar Any

> De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het middelpunt van de rondtafel op (met het juiste voorteken, zie afbeelding rechtsonder)







Preset-tabel bewerken

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Preset-tabel vrijgeven/blokkeren voor bewerken	BEWERKEN UIT AAN UIT AAN
Het in de werkstand handbediening actieve referentiepunt in de actueel gekozen regel van de preset-tabel opslaan	PRESET OPSLAAN
Het referentiepunt van de actueel gekozen regel van de preset-tabel activeren	PRESET ACTIVEREN
In te geven aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkey-balk)	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Oplichtend veld kopiëren(2e softkey-balk)	ACTUELE WAARDE KOPIEREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkey-balk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
Actueel gekozen regel terugzetten: de TNC voert in alle kolommen – in (2e softkey-balk)	REGEL TUSSENV.
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkey-balk)	REGEL TUSSENV.
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkey-balk)	REGELS WISSEN

Het referentiepunt uit de preset-tabel in de werkstand Handbediening activeren

	 Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset- tabel, zet de TNC alle actieve coördinatenomrekeningen terug die met de volgende cycli werden geactiveerd: cyclus G53, nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen cyclus G54, nulpuntverschuiving in programma cyclus G28, spiegelen cyclus G73, rotatie cyclus G72, maatfactor De coördinatenomrekening uit cyclus G80, bewerkingsvlak zwenken, blijft daarentegen actief.
	Werkstand Handbediening kiezen
REF.PUNT VASTLEGG.	Functie voor 'Ref.punt vastleggen' oproepen
REFEREN	NTIEPUNT VASTLEGGEN X=
PRESET TABEL	Preset-tabel oproepen
BEWERKEN UIT AAN	Preset-tabel vrijgeven voor bewerken: Softkey BEWERKEN UIT/AAN op AAN zetten
	Met de pijltoetsen het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren, of
^{GOTO} 4	via de toets GOTO het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren en met de toets ENT bevestigen

PRESET ACTIVEREN

UITVOEREN

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 G247 te worden gebruikt. Definieer in cyclus G247 uitsluitend het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren (zie "REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus G247)" op bladzijde 387).

2.5 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)

Toepassing, werkwijze

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de TNC en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen (zwenktafels) legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de TNC als coördinaten van de rotatie-assen of als hoekcomponenten van een schuin vlak geïnterpreteerd worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC ondersteunt het zwenken van bewerkingsvlakken aan gereedschapsmachines met zwenkkoppen alsmede zwenktafels. Typische toepassingen zijn b.v. schuine boringen of ruimtelijk schuine contouren. Het zwenken van het bewerkingsvlak vindt altijd plaats om het actieve nulpunt. De bewerking wordt, zoals gebruikelijk, in een hoofdvlak (b.v. X/Y-vlak) geprogrammeerd, echter uitgevoerd in het vlak dat naar het hoofdvlak gezwenkt werd.

Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn twee functies beschikbaar.

- Handmatig zwenken met de softkey 3D ROT in de werkstanden Handbediening en El. handwiel, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 63
- Gestuurd zwenken, cyclus G80 BEWERKINGSVLAK in het bewerkingsprogramma (zie "BEWERKINGSVLAK (cyclus G80)" op bladzijde 392)

De TNC-functies voor het "zwenken van het bewerkingsvlak" zijn coördinaten-transformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.

In principe onderscheidt de TNC bij het zwenken van het bewerkingsvlak twee machinetypes:

Machine met zwenktafel

- Het werkstuk moet door juiste positionering van de zwenktafel, b.v. met een G0-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden.
- De positie van de getransformeerde gereedschapsas verandert ten opzichte van het machinevaste coördinatensysteem niet. Wanneer u de tafel – dus het werkstuk – b.v. 90° draait, draait het coördinatensysteem niet mee. Als in de werkstand Handbediening de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting Z+
- De TNC houdt voor de berekening van het getransformeerde coördinatensysteem alleen rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de betreffende zwenktafel - – zgn. "translatorische" delen





Machine met zwenkkop

- Het gereedschap moet door overeenkomstige positionering van de zwenkkop, b.v. met een G0-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden.
- De positie van de gezwenkte (getransformeerde) gereedschapsas verandert ten opzichte van het machinevaste coördinatensysteem: wanneer de zwenkkop van de machine – dus ook het gereedschap – b.v. in de B-as met +90° wordt gedraaid, draait het coördinatensysteem mee. Als in de werkstand Handbediening de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting X+ van het machinevaste coördinatensysteem
- De TNC houdt voor de berekening van het getransformeerde coördinatensysteem rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de zwenkkop ("translatorische" delen) en met verstellingen die door het zwenken van het gereedschap zijn ontstaan (3D-gereedschapslengtecorrectie)

Referentiepunten benaderen bij gezwenkte

assen

Bij gezwenkte assen worden de referentiepunten met de externe richtingstoetsen benaderd. De TNC interpoleert daarbij de bijbehorende assen. Let erop dat de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in de werkstand Handbediening actief is en de actuele hoek van de rotatie-as in het menuveld geregistreerd werd.

1

Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem

Nadat de rotatie-assen gepositioneerd zijn, wordt het referentiepunt vastgelegd zoals in het niet gezwenkte systeem. De instelling van de TNC bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van machineparameter 7500:

MP 7500, Bit 5=0

De TNC controleert bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak of bij het bepalen van het referentiepunt in de assen X, Y en Z de actuele coördinaten van de rotatieassen overeenstemmen met de door u gedefinieerde zwenkhoeken (3D-ROT-menu). Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken niet actief is, controleert de TNC of de rotatie-assen op 0° staan (actuele posities). Indien de posities niet overeenstemmen, komt de TNC met een foutmelding.

MP 7500, Bit 5=1

De TNC controleert niet of de actuele coördinaten van de rotatieassen (actuele posities) overeenstemmen met de door u gedefinieerde rotatiehoeken.



Indien de rotatie-as(sen) van de machine niet geregeld zijn, moet de actuele positie van de rotatie-as in het menu voor handmatig zwenken ingegeven worden: komt de actuele positie van de rotatie-as(sen) niet overeen met de ingave, wordt door de TNC het referentiepunt fout berekend.

Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel

Indien u het werkstuk door een rotatie van de rondtafel uitricht, b.v. met tastcyclus G403, dient u voor het bepalen van het referentiepunt in de lineaire assen X, Y en Z de rondtafelas na het uitrichten op nul te stellen. Anders geeft de TNC een foutmelding. In cyclus G403 beschikt u direct over deze mogelijkheid door een invoerparameter in te stellen (zie gebruikershandboek, Tastcycli, "Basisrotatie via een rotatie-as compenseren").

Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen

Indien uw machine is voorzien van een kopwisselsysteem, dient u de referentiepunten in principe via de preset-tabel te beheren. Referentiepunten die in de preset-tabellen zijn opgeslagen, bevatten de verrekening van de actieve machinekinematica (kopgeometrie). Indien u een nieuwe kop plaatst, houdt de TNC rekening met de nieuwe gewijzigde kopafmetingen zodat het actieve referentiepunt behouden blijft.

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De in het statusveld weergegeven posities (NOMINAAL en ACTUEEL) zijn gerelateerd aan het gezwenkte coördinatensysteem.

Beperkingen bij zwenken van het bewerkingsvlak

- De tastfunctie basisrotatie kan niet gebruikt worden.
- PLC-positioneringen (door de machinefabrikant vastgelegd) zijn niet toegestaan.

Handmatig zwenken activeren



Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT. De menu-items kunnen alleen door middel van de pijltoetsen gekozen worden

Zwenkhoek ingeven

Gewenste werkstand in menu-item Bewerkingsvlak zwenken op actief zetten: menu-item kiezen, met ENT-toets doorschakelen



Ingave beëindigen: END-toets

Voor het deactiveren worden in het menu bewerkingsvlak zwenken de gewenste werkstanden op inactief gezet.

Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is en de TNC de machine-assen overeenkomstig de gezwenkte assen verplaatst, wordt in de statusweergave het symbool ka getoond.

Als de functie bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand Programma-afloop op actief gezet wordt, dan geldt de in het menu geregistreerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma. Als in het bewerkingsprogramma cyclus **G80 BEWERKINGSVLAK** gebruikt wordt, dan zijn de in de cyclus gedefinieerde hoekwaarden (vanaf de cyclusdefinitie) actief. De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.









Positioneren met handingave

3.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en afwerken

Voor eenvoudige bewerkingen of voor het voorpositioneren van het gereedschap is de werkstand Positioneren met handingave geschikt. Hier kan een kort programma in HEIDENHAIN-klaartekst-dialoog of volgens DIN/ISO ingegeven en direct uitgevoerd worden. Ook de cycli van de TNC kunnen opgeroepen worden. Het programma wordt in het bestand \$MDI opgeslagen. Bij het positioneren met handingave kan ook de additionele statusweergave geactiveerd worden.

Positioneren met handingave toepassen



grafische weergave programma-afloop

Voorbeeld 1

Een enkel werkstuk moet voorzien worden van een 20 mm diepe boring. Na het opspannen en uitrichten van het werkstuk 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 de cyclus **G200** Boren uitgevoerd.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Gereedschap definiëren: nulgereedschap, radius 5
N20 T1 G17 S2000 *	Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
	Spiltoerental 2000 omw/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Gereedschap terugtrekken (ijlgang)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Gereedschap met ijlgang boven boorgat
	positioneren, spil aan
N50 G01 Z+2 F2000 *	Gereedschap 2 mm boven boorgat positioneren
N60 G200 BOREN	Cyclus G200 Boren instellen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafst. van gereedschap boven boorgat
Q201=-20 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250 ;F DIEPTEVERPLAATSING	Booraanzet
Q2O2=10 ;DIEPTE-INSTELLING	Diepteverplaatsing voor het terugtrekken
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	Stilstandstijd boven bij het verwijderen van spanen in seconden
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	Coördinaat bovenkant werkstuk
Q204=50 ;2E VAFSTAND	Positie na de cyclus, gerelateerd aan Q203
Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD BENEDEN	Stilstandstijd op bodem van de boring in seconden
N70 G79 *	Cyclus G200 Diepboren oproepen
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Gereedschap terugtrekken
N9999999 %\$MDI G71 *	Einde programma

Rechte-functie **G00** (zie "Rechte in ijlgang G00 Rechte met aanzet G01 F. . ." op bladzijde 175), cyclus **G200** Boren (zie "BOREN (cyclus G200)" op bladzijde 235).



Voorbeeld 2: compenseren van de scheve ligging van het werkstuk bij machines met rondtafel

Basisrotatie met 3D-tastsysteem uitvoeren. Zie gebruikershandboek tastcycli, "tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel", hoofdstuk "Scheve ligging van het werkstuk compenseren".

Rotatiehoek noteren en basisrotatie weer opheffen

		Werkstand kiezen: positioneren met handingave
L	IV	Rondtafelas kiezen, genoteerde rotatiehoek en aanzet ingeven b.v. G00 G40 G90 C+2.561 F50
		Beëindig de invoer
		Externe START-toets indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel gecompenseerd.

Programma's uit \$MDI opslaan of wissen

Het bestand \$MDI wordt meestal voor korte en tijdelijk benodigde programma's gebruikt. Wanneer een programma toch opgeslagen dient te worden, gaat dat als volgt:

\Rightarrow	Werkstand kiezen: Programmeren/Bewerken	
PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT (program management)	
t	Bestand \$MDI markeren	
KOPIEREN RBC + XYZ	"Bestand kopiëren" kiezen: softkey KOPIEREN	
DOELBESTAND=		
BORING	Geef de naam in, waaronder de actuele inhoud van bestand \$MDI moet worden opgeslagen	
ENT UITVOEREN	Kopiëren uitvoeren: softkey UITVOEREN	
EIND	Bestandsbeheer verlaten: softkey EINDE	

Het wissen van de inhoud van het bestand \$MDI gaat op een soortgelijke wijze: in plaats van te kopiëren wordt de inhoud gewist met de softkey WISSEN. Bij de volgende omschakeling naar de werkstand Positioneren met handingave toont de TNC een leeg bestand \$MDI.

Wanneer \$MDI gewist moet worden, dan
 mag de werkstand Positioneren met handingave niet gekozen zijn (ook niet op de achtergrond)
 mag het bestand \$MDI in de werkstand Programmeren/bewerken niet gekozen zijn

Meer informatie: zie "Afzonderlijk bestand kopiëren", bladzijde 91.





Programmeren: basisbegrippen, bestandsbeheer, programmeerondersteuning, palletsbeheer

4.1 Basisbegrippen

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

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

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

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de TNC een signaal, dat een machinevast referentiepunt kenmerkt. Daarmee kan de TNC de relatie tussen de actuele positie en de actuele positie van de machine 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 één vlak of 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 naar 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 als absolute coördinaten gekenmerkt. Gerelateerde coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurig andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Gerelateerde coördinatenwaarden worden ook als incrementele coördinatenwaarden aangeduid.






4.1 Ba<mark>sis</mark>begrippen

Referentiesysteem op freesmachines

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

De iTNC 530 kan in totaal maximaal 9 assen besturen. Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook parallelle additionele assen U, V en W. Rotatie-assen worden met A, B en C aangeduid. De afbeelding rechtsonder toont de indeling van de additionele assen resp. rotatieassen ten opzichte van de hoofdassen.





Poolcoördinaten

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

Poolcoördinaten beschrijven (in tegenstelling tot de rechthoekige coördinaten X, Y en Z) alleen posities in één vlak. Het nulpunt van poolcoördinaten ligt in de pool. Een positie in één vlak wordt duidelijk vastgelegd door middel van:

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

Zie afbeelding rechtsboven

Vastleggen van de pool en de hoekreferentie-as

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

Poolcoördinaten (vlak)	Hoekreferentie-as
l en J	+X
J en K	+Y
K en I	+Z





4.1 Ba<mark>sis</mark>begrippen

Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

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

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 gerelateerd (toebedacht) nulpunt dient. Incrementele coördinaten geven bij het maken van het programma dus de maat tussen de laatste en de daarop volgende nominale positie aan, waarmee het gereedschap zich moet verplaatsen. Derhalve wordt het ook als kettingmaat aangeduid.

Een incrementele maat wordt gekenmerkt door de functie G91 voor de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mmY = 10 mm

Boring <mark>5</mark> , gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Absolute en incrementele poolcoördinaten

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

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







Referentiepunt kiezen

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

Geeft de productietekening gerelateerde referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruik gemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening (zie "Cycli voor coördinatenomrekening" op bladzijde 381).

Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt gekozen, van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk heel eenvoudig bepaald kunnen worden.

De referentiepunten kunnen met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder eenvoudig worden vastgelegd. Zie gebruikershandboek tastcycli "Referentiepunt vastleggen met 3Dtastsystemen".

Voorbeeld

De schets van het werkstuk rechts 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** kan het nulpunt tijdelijk naar positie X=450, Y=750 worden verschoven om de boringen (5 t/m 7) zonder verdere berekeningen te programmeren.







4.2 Bestandsbeheer: basisbegrippen

Bestanden

48	

Via de MOD-functie PGM MGT (zie "PGM MGT configureren" op bladzijde 493) kan gekozen worden tussen standaard-bestandsbeheer en uitgebreid bestandsbeheer.

Wanneer de TNC aangesloten is op een netwerk, pas dan het uitgebreide bestandsbeheer toe.

Bestanden in de TNC	Туре
programma's in HEIDENHAIN-formaat in DIN/ISO-formaat	.H .I
Tabellen voorGereedschapGereedschapswisselaarPalletsNulpuntenPuntenPresetsFreesgegevensSnijmaterialen, grondstoffenAfhankelijke gegevens (b.v.structureringspunten)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB .DEP
Teksten als ASCII-bestanden	.А

Als een bewerkingsprogramma in de TNC ingegeven wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De TNC slaat het programma 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 opgeroepen, gekopieerd, hernoemd en gewist worden.

Met de TNC kan bijna een onbeperkt aantal bestanden beheerd worden, echter minimaal **2.000 MByte**.

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 kenmerkt het bestandstype.

PROG20	.1
Bestandsnaam	Bestandstype
Max. lengte	Zie tabel "Bestanden in de TNC"

Gegevensbeveiliging

HEIDENHAIN adviseert u regelmatig een backup te maken van programma's en bestanden die in de TNC nieuw worden aangemaakt.

Hiervoor stelt HEIDENHAIN een gratis backup-programma (TNCBACK.EXE) beschikbaar. U kunt zich hiervoor tot uw machinefabrikant wenden.

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



Wanneer er een backup gemaakt moet worden van alle bestanden (> 2 GByte) op de harde schijf, dan neemt dit meerdere uren in beslag. Misschien kunt u dit karwei in de nachtelijke uren laten plaatsvinden of gebruik maken van de functie PARALLEL UITVOEREN (kopiëren op de achtergrond).



Bij harde schijven moet, afhankelijk van de bedrijfscondities (b.v. 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.

4.3 Standaard-bestandsbeheer

Let op



Het is aan te raden met standaard-bestandsbeheer te werken, wanneer alle bestanden in een directory moeten worden opgeslagen of wanneer u vertrouwd bent met bestandsbeheer van oudere TNC-besturingen.

Zet hiervoor de MOD-functie **PGM MGT** (zie "PGM MGT configureren" op bladzijde 493) op **Standaard**.

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT Toets PGM MGT indrukken: de TNC toont het venster voor bestandsbeheer (zie afbeelding rechts)

Het venster toont alle bestanden, die in de TNC zijn opgeslagen. Van elk bestand wordt uitgebreidere informatie getoond:

Weergave	Betekenis
BESTANDSNAAM	Naam met maximaal 16 tekens en bestandstype
BYTE	Omvang bestand in byte
STATUS	Eigenschappen bestand:
E	Programma werd in de werkstand Programmeren/bewerken gekozen
S	Programma werd in de werkstand Programmeren/bewerken gekozen
Μ	Programma werd in een werkstand Programma-afloop gekozen
Ρ	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligd (protected)
+	Er bestaan bestanden die van dit bestand afhankelijk zijn. (zie "Instelling afhankelijke bestanden veranderen" op bladzijde 494)

Handbediening	Programm Bestands	neren e snaam =	n bewer FRAES_2	ken .CDT		
TNC:*.*	ŧ					
Bestar	ndsnaam		Byte	Statu	S	
%TCHPRN	Т	.Α	73			
CVREPOR	₹T	.А	593			
FRAES_2	2	.CDT	10874			
FRAES_0	ЪВ	.CDT	10874			
1		.COM	20			
TEST		. D	959K			
\$MDI		.н	416			
1		.н	874			-T-I
220		.н	4608			
e716164	6	.h	491K			S
FLASCHE		.н	1192			0 🕈
23 best	and(en)	379124	8 kbyte	vrij		
[1	1	_		
BLADZIJDE BLA				EXT	BESTANDEN	EIND

Bestand kiezen

PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen
Gebruik de pij bestand te ve	ltoetsen of de pijl-softkeys, om de cursor naar het rplaatsen, waarvan overdracht moet plaatsvinden:
	Verplaatst de cursor per bestand in het venster op en neer
BLADZIJDE	 Verplaatst de cursor per pagina in het venster op en neer
OT	Bestand kiezen: softkey KIEZEN of ENT-toets indrukken
Bestand v	vissen
PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen
Gebruik de pii	ltoetsen of de pijl-softkevs, om de cursor naar het

bestand te verplaatsen, dat moet worden gewist:



Verplaatst de cursor **per bestand** in het venster op en neer



Verplaatst de cursor **per pagina** in het venster op en neer



Bestand wissen: softkey WISSEN indrukken

BESTAND	WISSEN ?	
JA	met softkey JA bevestigen	
NEE	met softkey NEE annuleren	-

i

Bestand kopiëren



Bestandsbeheer oproepen

Gebruik de pijltoetsen of de pijl-softkeys, om de cursor naar het bestand te verplaatsen, dat moet worden gekopieerd:



Verplaatst de cursor **per bestand** in het venster op en neer



Verplaatst de cursor **per pagina** in het venster op en neer



Bestand kopiëren: softkey KOPIEREN indrukken

DOELBESTAND=

Nieuwe bestandsnaam ingeven, met de softkey UITVOEREN of met de ENT-toets bevestigen. Door de TNC wordt een statusvenster getoond, dat u over de voortgang van het kopiëren informeert. Zolang de TNC kopieert, kan er niet verdergewerkt worden, of

wanneer zeer lange programma's gekopieerd moeten worden: nieuwe bestandsnaam ingeven, met softkey PARALLEL UITVOEREN bevestigen. Na het starten van het kopiëren kan dan verdergewerkt worden, omdat het bestand door de TNC op de achtergrond gekopieerd wordt.



De TNC toont in een apart venster de voortgang wanneer het kopiëren met de softkey UITVOEREN is gestart

Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium

Voo ops ing bla

PGM MGT

EXT

Voordat overdracht van gegevens naar een extern opslagmedium kan plaatsvinden, moet de data-interface ingesteld worden (zie "data-interfaces instellen" op bladzijde 482).

Bestandsbeheer oproepen

Data-overdracht activeren: op softkey EXT drukken. De TNC toont in de linker beeldschermhelft 1 alle bestanden die in de TNC zijn opgeslagen, en in de rechter beeldschermhelft 2 alle bestanden die in een extern opslagmedium zijn opgeslagen

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



Verplaatst de cursor in een venster op en neer

Verplaatst de cursor van het rechter naar het linker venster en omgekeerd

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

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

Markeringsfunctie	Softkey
Afzonderlijk bestand markeren	BESTAND MARKEREN
Alle bestanden markeren	ALLE BESTANDEN MARKEREN
Markering voor afzonderlijk bestand opheffen	MARK. OPHEFFEN
Markering voor alle bestanden opheffen	ALLE MARK. OPHEFFEN
Alle gemarkeerde bestanden kopiëren	кор.мяк. ————————————————————————————————————

Handbediening	Programmerer Bestandsnaam	en bewe = <mark>TOOL_P</mark>	rken .TCH	I
TNC: *. *	1	TNC:*.*	2	-
Bestandsnaam	Byte Status	Bestandsnaam	Byte Status	
test	.i 45292	test	.i 45292	
1	.P 0	1	.P 0	
т	.PNT 112	т	.PNT 112	
PRESET	.PR 12 M	PRESET	.PR 12 M	
SRVE	.T 160K	SAVE	.T 160K	
TOOL	.T 164K SM	TOOL	.T 164K SM	
TMAT	.TAB 1516	тмат	.TAB 1516	
TMAT_GB	.TAB 1516	TMAT_GB	.TAB 1516	-T-I
WHAT	.TAB 5468	WMAT	.TAB 5468	
WMAT_GB	.TAB 5948	WMAT_GB	.TAB 5948	s
TTCL P	.TCH 584 M	TODI P	.TCH 584 M	0 📍
24 bestand(en)	3788940 kbyte vrij	24 bestand(en)	3788940 kbyte vrij	s J
BLADZIJDE BLA			TNC	EIND

KOPIËREN	Overdracht van afzonderlijk bestand: softkey
ABC + XYZ	KOPIEREN indrukken, of
MARKEREN	Overdracht van meerdere bestanden: softkey MARKEREN indrukken, of
KOPIEREN	Overdracht van alle bestanden: softkey TNC => EXT
TNC + EXT	indrukken
Met softkey	/ UITVOEREN of met de ENT-toets bevestigen. Door de
TNC wordt	een statusvenster getoond, dat u over de voortgang van
het kopiërei	n informeert, of
wanneer ov	rerdracht van lange of meerdere programma's moet
plaatsvinder	n: met softkey PARALLEL UITVOEREN bevestigen. De
TNC kopiee	rt het bestand dan op de achtergrond
TNC	Data-overdracht beëindigen: softkey TNC indrukken. De TNC toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer

ſ

Eén van de 10 laatst gekozen bestanden kiezen



Handbediening	Programmen	en en bew	verken	
	ThC::SOPEEN IE IE IF IF IC IC IC IC IC IC IC IC IC IC IC IC IC	DUTP-++, +	Status Materi 03-12-2001 00:26:6 03-12-2001 00:26:6 03-12-2001 00:26:6 26:6 26:6 26:6 26:6 26:6 26:6 26	
				EIND

Bestand hernoemen



Of ENT

Bestandsbeheer oproepen

Gebruik de pijltoetsen of de pijl-softkeys, om de cursor naar het bestand te verplaatsen, dat moet worden hernoemd:



Verplaatst de cursor **per bestand** in het venster op en neer



Verplaatst de cursor **per pagina** in het venster op en neer



Bestand hernoemen: softkey HERNOEMEN indrukken

DOELBESTAND=

Nieuwe bestandsnaam ingeven, met de softkey UITVOEREN of met de ENT-toets bevestigen



Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen

PGM MGT

Bestandsbeheer oproepen

Gebruik de pijltoetsen of de pijl-softkeys, om de cursor naar het bestand te verplaatsen, dat moet worden beveiligd, of waarvan de bestandsbeveiliging moet worden opgegeven:

	Verplaatst de cursor per bestand in het venster op en neer
BLADZIJDE	Verplaatst de cursor per pagina in het venster op en neer
BESCHERM.	Bestand beveiligen: softkey BEVEILIGEN indrukken. Het bestand heeft de status P, of
ONBESCH.	Bestandsbeveiliging opheffen: softkey ONBEVEIL. indrukken. De status P wordt gewist



4.4 Het uitgebreide bestandsbeheer

Let op



Het is aan te raden om met het uitgebreide bestandsbeheer te werken, wanneer de bestanden in verschillende directory's moeten worden opgeslagen.

Zet hiervoor de MOD-functie PGM MGT (zie "PGM MGT configureren" op bladzijde 493).

Zie ook "Bestandsbeheer: basisbegrippen" op bladzijde 77.

Directory's

Daar 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 volgende directory's aangelegd worden, de zg. subdirectory's. Met de toets -/+ of de ENTtoets kunnen subdirectory's zichtbaar/onzichtbaar worden gemaakt.



De TNC beheert max. 6 directory-niveaus!

Wanneer meer dan 512 bestanden in een directory worden opgeslagen, dan zet de TNC de bestanden niet meer in alfabetische volgorde!

Namen van directory's

De naam van een directory mag maximaal 16 tekens lang zijn en beschikt niet over een extensie. Wanneer meer dan 16 tekens voor de directorynaam worden ingegeven, komt de TNC met een foutmelding.

Paden

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

Voorbeeld

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

TNC:\AUFTR1WCPROG\PROG1.H

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





Overzicht: functies van het uitgebreide bestandsbeheer

Functie	Softkey
Afzonderlijk bestand kopiëren (en converteren)	KOPIEREN RBC + XYZ
Doeldirectory kiezen	₽
Bepaald bestandstype tonen	
De 10 laatst gekozen bestanden tonen	
Bestand of directory wissen	WISSEN
Bestand markeren	MARKEREN
Bestand hernoemen	
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	BESCHERM.
Bestandsbeveiliging opheffen	ONBESCH.
Netloopwerken beheren	NETWERK
Directory kopiëren	
Directory's van een loopwerk weergeven	АСТ. Воом
Directory met alle subdirectory's wissen	WIS ALLE



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

Het linker, smalle venster 1 toont de beschikbare loopwerken en directory's. Loopwerken duiden de apparaten aan, waarmee gegevens opgeslagen worden of waarmee overdracht van gegevens geschiedt. Eén loopwerk is de harde schijf van de TNC. Andere loopwerken zijn de interfaces (RS232, RS422, Ethernet), waarop b.v. een PC aangesloten kan worden. Een directory wordt altijd door een map-symbool (links) en de naam van de directory (rechts) aangeduid. Subdirectory's zijn naar rechts ingesprongen. Als er voor het mapsymbool een hokje met het +-symbool staat, dan zijn er nog meer subdirectory's die met de toets -/+ of de ENT-toets zichtbaar kunnen worden gemaakt.

In het rechter, brede venster worden alle bestanden 2 getoond die in de gekozen directory zijn opgeslagen. Van elk bestand wordt uitgebreidere informatie getoond, die in onderstaande tabel wordt beschreven.

Uitlezing	Betekenis
BESTANDSNAAM	Naam met maximaal 16 tekens en bestandstype
ВҮТЕ	Omvang bestand in byte
STATUS	Eigenschappen bestand:
E	Programma werd in de werkstand Programmeren/bewerken gekozen
S	Programma werd in de werkstand Programmeren/bewerken gekozen
Μ	Programma werd in een werkstand Programma-afloop gekozen
Р	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligd (protected)
DATUM	Datum waarop het bestand het laatst is gewijzigd
TIJD	Tijdstip waarop het bestand het laatst is gewijzigd

Handbediening	Prog	ramme	ren	en b	ever	ken		
	Best	andsn	aam :	BLK	.Н			l
DEBUG:		TNC:\SCREE	ENDUMP*.*	•		2		-
TNC:	1	Bestands	snaam	Byte	Stati	5 Datum	Tijd	-
₿ 🗁 BHB530 в 🗁 Muell		1E	.+	4 47	8	03-12-2001	08:26:04	
		1F	.+	47	0	03-12-2001	08:26:04	\rightarrow
		1GB	.+	46	8	03-12-2001	08:26:04	
⊨ C Robert ⊨ C Screendump		1 I	.+	н зз	0	03-12-2001	08:26:04	
UOPL DI		1NL		42	4	03-12-2001	08:26:04	
E WORLD. <		1S	.+	46	0	03-12-2001	08:26:04	
		3507	. e	4 110	2	03-12-2001	08:26:04	
		35071	.+	4 54	2	03-12-2001	08:26:04	H
		3516	.+	H 130	6	03-12-2001	08:26:04	
		30JOINT		H 60	4	05-12-2001	Ø8:45:26	s
		BLK		1 7	2 E	10-12-2001	09:27:38	0 🕇
		38 bestar	nd(en) 379	91248 kb	yte vri:	j		
BLADZIJDE BLAD	DZIJDE	KIEZEN	KOPIERE	NT	YPE	VENSTER		ETND
T	↓				EZEN		BESTRINDEN	EIND

Loopwerken, directory's en bestanden kiezen

PGM MGT

Bestandsbeheer oproepen

Gebruik de pijltoetsen of de softkeys, om de cursor naar de gewenste plaats op het beeldscherm te brengen:



1e stap: loopwerk kiezen

Loopwerk in het linker venster markeren:



Loopwerk kiezen: softkey KIEZEN of ENT-toets indrukken

ENT

2e stap: directory kiezen

Directory in het linker venster markeren: het rechter venster toont automatisch alle bestanden van de gemarkeerde (oplichtende) directory 3e stap: bestand kiezen



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

Directory in het linker venster markeren, waarin een subdirectory gemaakt moet worden



Afzonderlijk bestand kopiëren

Verplaats de cursor naar het bestand dat gekopieerd moet worden



- Softkey KOPIEREN indrukken: kopieerfunctie kiezen. De TNC toont een softkey-balk met verschillende functies
- Druk op de softkey "Doeldirectory selecteren", om in een apart venster de doeldirectory te bepalen. Na het selecteren van de doeldirectory staat het gekozen pad in de dialoogregel. Met de toets "Backspace" positioneert u de cursor direct aan het einde van de padnaam, om de naam van doelbestand te kunnen invoeren.

UITVOEREN

Naam van het doelbestand invoeren en met de toets ENT of softkey UITVOEREN overnemen: De TNC kopieert het bestand naar de actuele directory resp. de gekozen doeldirectory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden, of

PARALLEL UITVOEREN Druk de softkey PARALLEL UITVOEREN in, om het bestand op de achtergrond te kopiëren. Gebruik deze functie bij het kopiëren van grote bestanden, zodat er na het starten van het kopiëren verder gewerkt kan worden. Terwijl de TNC op de achtergrond kopieert, kan via de softkey INFO PARALLEL UITVOEREN (onder ADDIT. FUNCT., 2e softkey-balk) de status van het kopiëren bekeken worden

De TNC toont in een apart venster de voortgang wanneer het kopiëren met de softkey UITVOEREN is gestart

Tabel kopiëren

Wanneer tabellen gekopieerd worden, kunnen met de softkey VELDEN VERVANGEN afzonderlijke regels of kolommen in de bestemmingstabel overschreven worden. Voorwaarden:

- de bestemmingstabel moet al bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de te vervangen kolommen of regels bevatten
- het t rege

De softkey **VELDEN VERVANGEN** verschijnt niet wanneer u extern met datatransmissiesoftware (b.v. TNCremoNT) de tabel in de TNC wilt overschrijven. Kopieer het extern gemaakte bestand naar een andere directory en kopieer vervolgens met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de TNC.

Voorbeeld

Er zijn op een vooraf ingesteld apparaat gereedschapslengtes en de gereedschapsradii van 10 nieuwe gereedschappen gemeten. Aansluitend produceert het vooraf ingestelde apparaat de gereedschapstabel TOOL.T met 10 regels (lees 10 gereedschappen) en de kolommen

- Gereedschapsnummer (kolom T)
- Gereedschapslengte (kolom L)
- Gereedschapsradius (kolom R)

Kopieer dit bestand naar een andere directory dan die waarin de bestaande TOOL.T staat. Wanneer u dit bestand met de bestandsbeheerfunctie van de TNC over de bestaande tabel kopieert, vraagt de TNC of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven:

- Wanneer de softkey JA wordt ingedrukt, overschrijft de TNC het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels. Alle kolommen – behalve natuurlijk de kolommen nummer, lengte en radius– worden teruggezet
- Of druk op de softkey VELDEN VERVANGEN. De TNC overschrijft dan in het bestand TOOL.T alleen de kolommen nummer, lengte en radius van de eerste 10 regels. De gegevens van de overige regels en kolommen worden door de TNC niet gewijzigd

Directory kopiëren

Zet de cursor in het linker venster op de directory die gekopieerd moet worden. Druk dan op de softkey KOP. DIR. in plaats van op de softkey KOPIEREN. Subdirectory's worden door de TNC meegekopieerd.

Eén van de 10 laatst gekozen bestanden kiezen





Bestand wissen

Verplaats de cursor naar het bestand dat gewist moet worden



- Wisfunctie kiezen: softkey WISSEN indrukken. De TNC vraagt, of de bestanden echt gewist moeten worden.
- ▶ Wissen bevestigen: softkey JA indrukken of
- ▶ Wissen afbreken: softkey NEE indrukken

Directory wissen

- Wis alle bestanden en subdirectory's uit de directory die gewist moet worden.
- ▶ Verplaats de cursor naar de directory die gewist moet worden.



- Wisfunctie kiezen: softkey WISSEN indrukken. De TNC vraagt, of de directory echt gewist moet worden.
- ▶ Wissen bevestigen: softkey JA indrukken of
- Wissen afbreken: softkey NEE indrukken



Bestanden markeren

Markeringsf	unctie	Softkey
Afzonderlijk k	pestand markeren	BESTAND MARKEREN
Alle bestande	en in de directory markeren	ALLE BESTANDEN MARKEREN
Markering vo	oor afzonderlijk bestand opheffen	MARK. OPHEFFEN
Markering vo	oor alle bestanden opheffen	ALLE MARK. OPHEFFEN
Alle gemarke	eerde bestanden kopiëren	кор. мярк. ————————————————————————————————————
Functies, zoals op afzonderlijk worden. Meer	s het kopiëren of wissen van besta e als op meerdere bestanden tege dere bestanden worden als volgt g	anden, kunnen zowel elijkertijd toegepast gemarkeerd:
Cursor naar he	et eerste bestand verplaatsen	
MARKEREN	Markeringsfuncties weergeven: indrukken	softkey MARKEREN
BESTAND MARKEREN	Bestand markeren: softkey BES indrukken	TAND MARKEREN
Cursor naar vo	lgend bestand verplaatsen	
BESTAND MARKEREN	Volgend bestand markeren: soft BESTAND MARKEREN indrukke	ikey en enz.
кор. някк. ———————————————————————————————————	Gemarkeerde bestanden kopiër KOP. MARK. indrukken, of	en: softkey
EIND	Gemarkeerde bestanden wisser indrukken, om markeringsfuncti vervolgens softkey WISSEN ind gemarkeerde bestanden te wiss	n: softkey EINDE es te verlaten en rukken, om sen

i

Bestand hernoemen

> Verplaats de cursor naar het bestand dat hernoemd moet worden



- ▶ Functie voor het hernoemen kiezen
- Nieuwe bestandsnaam ingeven; het bestandstype kan niet worden gewijzigd.
- ▶ Het hernoemen uitvoeren: ENT-toets indrukken

Additionele functies

Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen

Verplaats de cursor naar het bestand dat beveiligd moet worden.

Additionele functies kiezen: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



EXTRO

FUNCTIES

- Bestandsbeveiliging activeren: softkey BEVEILIGEN indrukken. Het bestand krijgt de status P
- De bestandsbeveiliging wordt op dezelfde wijze met de softkey ONBEVEIL. op

Directory inclusief alle subdirectory's en bestanden wissen

Zet de cursor in het linker venster op de directory die gewist moet worden.

EXTRA
FUNCTIES

Additionele functies kiezen: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



- Directory compleet wissen: softkey WIS ALLE indrukken
 - Wissen bevestigen: softkey JA indrukken. Wissen afbreken: softkey NEE indrukken

Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium



Voordat overdracht van gegevens naar een extern opslagmedium kan plaatsvinden, moet de data-interface ingesteld worden (zie "data-interfaces instellen" op bladzijde 482).

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

> Beeldschermindeling voor de data-overdracht kiezen: softkey VENSTER indrukken. De TNC toont in de linker beeldschermhelft 1 alle bestanden die in de TNC zijn opgeslagen, en in de rechter beeldschermhelft 2 alle bestanden die in een extern opslagmedium zijn opgeslagen

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

t	ŧ
-	-

Verplaatst de cursor in een venster op en neer

Verplaatst de cursor van het rechter naar het linker venster en omgekeerd

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

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



Handbediening	Pro Bes	ogramm stands	neren snaam	en bewø = <mark>BLK.H</mark>	erke	n		
TNC:\SCREEND	UMP*.*			TNC:*.*				
Bestandsna	am	Byte St	atus	Bestandsnaam		Byte	Status	
1 E	.н	478		test	. i	45292		
1F	. н	470		1	. P	0		
1GB	.н	468		т	. PNT	11Z		
1 I	. н	330		PRESET	. PR	12	м	
1NL	.н	424		SAVE	.т	160K		
1S	.н	460		TOOL	.т	164K	SM	
3507	.н	1102		тмят	. TAB	1516		
35071	.н	542		TMAT_GB	. TAB	1516		
3516	.н	1306		WHAT	. TAB	5468		
3DJOINT	.н	604		WMAT_GB	. TAB	5948		S
BLK	.н	72	E	TOOL_P	. TCH	584	м	0 1
38 bestand(en) 37912	48 kbyte v	rij	23 bestand(en	37912	98 kbyti	e vrij	
	1				2			
BLADZIJDE	BLADZIJDE	KIEZEN			VE	NSTER	PAD	EIN

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

wanneer overdracht van lange of meerdere programma's moet plaatsvinden: met softkey PARALLEL UITVOEREN bevestigen. De TNC kopieert het bestand dan op de achtergrond



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

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

Bestand naar een andere directory kopiëren

- Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte kiezen
- ▶ In beide vensters directory's tonen: softkey PAD indrukken

Rechter venster

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

Linker venster

Directory met de bestanden kiezen die gekopieerd moeten worden en met de ENT-toets bestanden weergeven.



▶ Functies voor het markeren van de bestanden tonen.



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



De gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren.

Overige markeringsfuncties: zie "Bestanden markeren", bladzijde 94.

Wanneer zowel in het linker als in het rechter venster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de TNC vanuit de directory waarin ook de cursor staat.

Bestanden overschrijven

Als bestanden naar een directory gekopieerd worden, waarin bestanden met dezelfde namen staan, vraagt de TNC, of de bestanden in de doeldirectory overschreven mogen worden:

- > alle bestanden overschrijven: softkey JA indrukken of
- geen bestand overschrijven: softkey NEE indrukken of
- overschrijven van elk bestand apart bevestigen: softkey BEVESTIG. indrukken

Wanneer een beveiligd bestand overschreven moet worden, moet deze separaat bevestigd resp. afgebroken worden.

i

De TNC op het netwerk

Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 486).

Om de iTNC met Windows 2000 op uw netwerk aan te sluiten, zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 549.

De TNC legt foutmeldingen tijdens de netwerkbedrijf vast (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 486).

Wanneer de TNC op een netwerk is aangesloten, staan max.7 extra loopwerken in het directory-venster 1 ter beschikking (zie afbeelding rechts). Alle eerder beschreven functies (loopwerk kiezen, bestanden kopiëren enz.) gelden ook voor netloopwerken, zover hun toegangsautorisatie dit toelaat.

Netloopwerk aansluiten en losmaken

PGM MGT

NETWERK

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

Netloopwerken beheren: softkey NETWERK (tweede softkey-balk) indrukken. De TNC toont in het rechter venster 2 mogelijke netloopwerken, waarop u toegang heeft. Met de hieronder omschreven softkeys kunnen voor elk loopwerk de aansluitingen vastgelegd worden.

Softkey

LOOPWERK

VERBINDEN

LOOPWERK VERBREKEN

AUTOM.

VERBINDEN

NIET AUTOM. VERBINDEN

Functie Netwerkaansluiting maken, de TNC schrijft in de kolom **Mnt** een **M**, wanneer de aansluiting actief is. Er kunnen max. 7 extra loopwerken op de TNC aangesloten worden

Netwerkaansluiting beëindigen

Automatisch een netwerkaansluiting maken bij inschakeling van de TNC. De TNC schrijft in de kolom **Auto** een **A**, wanneer de verbinding automatisch wordt gemaakt

Netwerkaansluiting bij het inschakelen van de TNC niet automatisch maken

De opbouw van een netwerkaansluiting kan enige tijd duren. De TNC geeft dan rechtsboven in het beeldscherm **[READ DIR]** aan. De maximale overdrachtssnelheid ligt tussen 2 en 5 Mbit/s, afhankelijk van welk bestandstype overdracht plaatsvindt en hoe hoog de belasting van het net is.

Handbediening Pi Pi	rog ad	ramme = DER	ren G:\	i er	ı bew	/eI	rken	
			NDUMP	*.*		- 2	2	
		Bestands	naam		Byte :	stat	us Datum	Tijd
BHB530		1E		.н	478		03-12-2001	08:26:04
		1F		.н	470		03-12-2001	08:26:04
		1GB		.н	468		03-12-2001	08:26:04
e CoRobert		1 I		.н	330		03-12-2001	08:26:04
Work		1NL		.н	424		03-12-2001	08:26:04
P W MOKED: <		1S		.н	460		03-12-2001	08:26:04
		3507		.н	1102		03-12-2001	08:26:04
		35071		.н	542		03-12-2001	08:26:04
		3516		.н	1306		03-12-2001	08:26:04
		SDJOINT		.н	604		05-12-2001	Ø8:45:26
		BLK		.н	72	Ε	10-12-2001	09:27:38
		38 bestar	nd(en)	37912	48 kbyte	vri	i	
BLADZIJDE BLADZIJ	JDE	WISSEN	1	OCT		[EVTRO
↑ ↓		\sim	E	BOOM			NETWERK	FUNCTIES



4.5 Programma's openen en ingeven

Opbouw van een NC-programma in DIN/ISOformaat

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

De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma automatisch afhankelijk van MP7220. Met MP7220 wordt de stapgrootte van regelnummers gedefinieerd.

De eerste regel van een programma wordt d.m.v. %, de programmanaam en de geldende maateenheid (G70/G71) gekenmerkt.

De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

- het ruwdeel
- gereedschapsdefinities en -oproepen
- aanzetten en toerentallen
- baanbewegingen, cycli en verdere functies

De laatste regel van een programma wordt d.m.v. **N99999999 %**, de programmanaam en de geldige maateenheid (G70/G71) gekenmerkt.

Ruwdeel definiëren: G30/G31

Direct na het openen van een nieuw programma moet een rechthoekig, onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden. Deze definitie heeft de TNC nodig voor grafische simulaties. De zijden van de rechthoek mogen niet langer zijn dan 100 000 mm en liggen parallel aan de assen X, Y en Z. Het ruwdeel wordt met twee hoekpunten vastgelegd:

- MIN-punt G30: kleinste X-,Y- en Z-coördinaat van de rechthoek; absolute waarden ingeven
- MAX-punt G31: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van de rechthoek; absolute of incrementele waarden (met G91) ingeven



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

iey								
N10	G00	G40	X+10	Y+5	F100	M3	*	
	 baa	anfur	nctie		V	/oor	den	
Rege	lnum	mer						

Nieuw bewerkingsprogramma openen

Een bewerkingsprogramma moet altijd in de werkstand **Programmeren/Bewerken** ingegeven worden:



Absolute of incrementele ingave definiëren; kan voor elke coördinaat afzonderlijk worden geselecteerd

G91

G90

COÖRDINATEN ?

ENT

ENT

100

100

0



Voorbeeld: weergave van het ruwdeel in het NC-programma

%NEU G71 *	Programmabegin, naam, maateenheid	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spilas, MIN-punt-coördinaten	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punt-coördinaten	
N9999999 %NIEUW G71 *	Programma-einde, naam, maateenheid	

De TNC genereert automatisch de eerste en laatste regel van het programma.

Wanneer er geen definitie van het ruwdeel geprogrammeerd moet worden, breekt u de dialoog bij **Spilas Z - vlak 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.

Gereedschapsbewegingen programmeren

Om een regel te programmeren, kiest u een DIN/ISO-functietoets op het alfanumerieke toetsenbord. Voor de bijbehorende G-code kunt u ook gebruik maken van de grijze baanfunctietoetsen.



Let erop dat het gebruik van hoofdletters geactiveerd is.

Voorbeeld van een positioneerregel

	Regel openen		
COÖRDINATEN ?			
X 10	Doelcoördinaat voor X-as ingeven		
Y 5 ENT	Doelcoördinaat voor Y-as ingeven, met toets ENT naar de volgende vraag		
MIDDELPUNTSBAAN FREES			
G ⁴⁰	Zonder gereedschapsradiuscorrectie verplaatsen: met ENT-toets bevestigen, of		
G41 G42	Links of rechts van de geprogrammeerde contour verplaatsen: G41 resp. G42 via softkey kiezen		
AANZET ? F =			
750 ENT	Aanzet voor deze baanbeweging 750 mm/min, met ENT-toets bevestigen		
ADDITIONELE M-FUNCTIE ?			
3 END	Gewenste additionele functie (b.v. M3 Spil aan) ingeven, met toets END regel afsluiten en opslaan		
M120	Door de TNC in de softkey-balk getoonde additionele functie kiezen		

Het programmavenster toont de regel:

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



Actuele posities overnemen

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

- Verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren
- Gereedschap met G99 definiëren

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

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



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

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

ſ

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.

Programma bewerken

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

Functie	Softkey/toetsen
Per bladzijde terugbladeren	BLADZIJDE
Per bladzijde verderbladeren	
Sprong naar programma-begin	BEGIN
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.	T
Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere programmaregels laten weergeven, die na de actuele regel geprogrammeerd zijn.	
Van regel naar regel springen	
Afzonderlijke woorden in regel kiezen	
Functie	Softkey/toets
Waarde van een gekozen woord op nul zetten	CE
Foutieve waarde wissen	CE
Niet knipperende foutmelding wissen	CE
Gekozen woord wissen	NO ENT
Gekozen regel wissen	DEL
Regel invoegen die als laatste is bewerkt resp. gewist	LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN



Regels op een willekeurige plaats invoegen

Kies de regel, waarachter een nieuwe regel tussengevoegd moet worden en open de dialoog.

Woorden veranderen en tussenvoegen

- Kies in een regel een woord en overschrijf het door het nieuwe woord. Op het moment dat het woord wordt gekozen, staat de klaartekst-dialoog ter beschikking
- Wijziging beëindigen: toets END indrukken

Wanneer een woord tussengevoegd moet worden, druk dan op de pijltoetsen (naar rechts of links), totdat de gewenste dialoog verschijnt en geef het gewenste woord in.

Dezelfde woorden in verschillende regels zoeken

Voor deze functie softkey AUTOM. TEKENEN op UIT zetten.



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

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 softkey-balk met markeerfuncties
- Kies de eerste (laatste) regel van het te kopiëren programmadeel
- Markeer de eerste (laatste) regel: softkey BLOK MARKEREN indrukken. De TNC laat de eerste positie van het regelnummer oplichten en toont de softkey MARKEREN OPHEFFEN
- 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 andere kleur weer. U kunt de markeerfunctie op elk gewenst moment beëindigen door de softkey MARKEREN OPHEFFEN in te drukken
- Gemarkeerd programmadeel kopiëren: softkey BLOK KOPIËREN indrukken, gemarkeerd programmadeel wissen: softkey BLOK WISSEN indrukken. De TNC slaat het gemarkeerde blok op.
- Kies met de pijltoetsen de regel waarachter het gekopieerde (gewiste) programmadeel moet worden ingevoegd.

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

- Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey BLOK INVOEGEN indrukken, de ingevoegde tekst blijft voor de duidelijkheid gemarkeerd
- Markeerfunctie beëindigen: softkey MARKEREN AFBREKEN indrukken

Functie	Softkey
Markeerfunctie inschakelen	BLOK MARKEREN
Markeerfunctie uitschakelen	SELECTIE Afbreken
Gemarkeerd blok wissen	BLOK WISSEN
In geheugen opgeslagen blok invoegen	BLOK TUSSENV.
Gemarkeerd blok kopiëren	BLOK Kopiären

Stapgrootte regelnummers wijzigen

Wanneer u programmadelen heeft gewist, verplaatst of toegevoegd, kan via de softkey REGELNUMMERS SORTEREN een nieuwe regelnummering worden uitgevoerd:



- Nieuwe regelnummering uitvoeren: softkey REGELNUMMERS SORTEREN indrukken, de TNC toont een venster waarin de stapgrootte van de regelnummers kan worden ingegeven
- Gewenste stapgrootte van regelnummers ingeven, met ENT-toets bevestigen. De TNC nummert het complete programma opnieuw



Bij het invoegen van een nieuwe NC-regel maakt de TNC gebruik van de stapgrootte van regelnummers die in machineparameter 7220 is gedefinieerd.
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

H WC UIT

Nual Whitek	cunge teksten zoeken	
Eventueel	 regel kiezen waarin het te zoeken woo Zoekfunctie kiezen: de TNC toont h in de softkey-balk de zoekfuncties beschikking heeft (zie tabel Zoekfu 	ord is opgeslagen et zoekvenster en die u tot uw ncties)
G 40	De te zoeken tekst invoeren; let op h letters	noofdletters/kleine
UITVOEREN	 Zoeken starten: de TNC toont in de beschikbare zoekopties (zie tabel Z volgende bladzijde) 	softkey-balk de oekopties op de
HEEL WOORD	Eventueel zoekopties wijzigen	
UITVOEREN	Zoeken starten: de TNC springt naa regel waarin de gezochte tekst is o	ar de volgende pgeslagen
UITVOEREN	Zoeken herhalen: de TNC springt na regel waarin de gezochte tekst is o	aar de volgende pgeslagen
	Zoekfunctie beëindigen	
Zoekfunct	ies	Softkey
Apart vens zoekeleme pijltoets he toets overr	ter tonen waarin de laatste nten worden getoond. Met de t zoekelement kiezen, met de ENT- nemen	LAATSTE ZOEK ELEMENTEN
Apart vens zoekeleme opgeslager kiezen, me	ter tonen waarin mogelijke nten van de actuele regel zijn n. Met de pijltoets het zoekelement t de ENT-toets overnemen	ELEMENTEN ACTUELE REGEL
Apart vens belangrijks pijltoets he	ter tonen waarin een selectie van de te NC-functies wordt getoond. Met de t zoekelement kiezen, met de ENT-	NC REGELS

toets overnemen Functie Zoeken/vervangen activeren

ZOEKEN + VERVANGEN



Zoekopt	ties	Softkey
Zoekrich	ting vastleggen	OPWAARTS NEERWRTS NEERWRTS
Einde va COMPLE de ander	n zoeken vastleggen: met de instelling EET wordt van de ene actuele regel naar re actuele regel gezocht	COMPLEET BEGIN/END BEGIN/END
Nieuwe	zoekactie starten	OPNIEUW ZOEKEN
Zoeken/v	ervangen van willekeurige teksten	
Eventue zoeken	 eel regel kiezen waarin het te zoeken wor Zoekfunctie kiezen: de TNC toont h in de softkey-balk de zoekfuncties beschikking heeft 	ord is opgeslagen net zoekvenster en die u tot uw
ZOEKEN + VERVANGEN	 Vervangen activeren: de TNC toon venster een extra mogelijkheid voo tekst 	t in het extra or het invoeren van
G 02	De te zoeken tekst invoeren; let op letters, met de ENT-toets bevestig	hoofdletters/kleine gen
G 03	Tekst invoeren, let op hoofdletters	kleine letters/
UITVOEREN	Zoeken starten: de TNC toont in de beschikbare zoekopties (zie tabel 2	e softkey-balk de Zoekopties)
HEEL WOORD UIT AAN	Eventueel zoekopties wijzigen	
UITVOEREN	Zoeken starten: de TNC springt na gezochte tekst	ar de volgende
UITVOEREN	Om de tekst te vervangen en daarn treffer te springen: softkey VERVA of om de tekst niet te vervangen et treffer te springen: softkey NIET V	a naar de volgende ANGEN indrukken, n naar de volgende /ERVANGEN

Zoekfunctie beëindigen

indrukken

i

4.6 Grafische programmeerweergave

Wel/geen grafische programmeerweergave

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

Naar de beeldschermindeling programma links en grafische weergave rechts gaan: toets SPLIT SCREEN en softkey PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE indrukken.



Softkey AUTOM. TEKENEN op AAN zetten. Tijdens het ingeven van de programmaregels toont de TNC elke geprogrammeerde baanbeweging in het grafisch venster rechts.

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

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

Een bestaand programma grafisch laten weergeven

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

RESET
+
START

Grafisch weergeven: softkey RESET + START indrukken

Overige functies:

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



Regelnummers tonen/niet tonen



 \triangleright

- Softkey-balk doorschakelen
- Regelnummers tonen: softkey WEERGEVEN WEGLATEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten
- Regelnummers weglaten: softkey WEERGEVEN WEGLATEN REGELNR. op WEGLATEN zetten

Grafische weergave wissen



- Softkey-balk doorschakelen
- Grafische weergave wissen: softkey GRAF.W. WISSEN indrukken

Vergroting/verkleining van een detail

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

 Softkey-balk voor vergroting/verkleining van detail kiezen (tweede balk, zie afbeelding rechts midden)

U beschikt dan over de volgende functies:

Functie	Softkey
Kader tonen en verschuiven. Voor het verschuiven de softkey die op dat moment ingedrukt wordt, vasthouden	$\begin{array}{c c} \bullet \\ \hline \bullet \\ \hline \bullet \\ \hline \bullet \\ \end{array}$
Kader verkleinen – voor het verkleinen softkey ingedrukt houden	<<
Kader vergroten – voor het vergroten softkey ingedrukt houden	>>



Met softkey DETAIL RUWDEEL gekozen bereik overnemen

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

1

4.7 Programma's structureren

Definitie, toepassingsmogelijkheid

De TNC maakt het mogelijk, bewerkingsprogramma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn korte teksten (max. 244 tekens), die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

Lange en ingewikkelde programma's kunnen door zinvolle structureringsregels een overzichtelijkere en begrijpelijkere vorm krijgen.

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

Structureringsvenster tonen/wisselen van het actieve venster



- Structureringsvenster tonen: beeldschermindeling PROGRAMMA + STRUCT. selecteren
- Ander actief venster kiezen: softkey "Ander venster kiezen" indrukken

Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen

- Gewenste regel kiezen, waarachter de structureringsregel tussengevoegd moet worden
 - Softkey STRUCTURERING INVOEGEN of toets * op het ASCII-toetsenbord indrukken
 - Structureringstekst via alfanumeriek toetsenbord ingeven.



INDELING

INVOEGEN

Eventueel structureringsdiepte met de softkey veranderen

Regels in structureringsvenster kiezen

Als in het structureringsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regelweergave in het pgm.-venster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote pgm.delen overgeslagen worden.





4.8 Commentaar toevoegen

Toepassing

Elke regel in een bewerkingsprogramma kan van commentaar voorzien worden met als doel, programmastappen te verklaren c.q. aanwijzingen te geven. Er kan op drie verschillende manieren becommentarieerd worden:

Commentaar tijdens de programma-ingave

- Gegevens voor een programmaregel ingeven, dan ";" (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord indrukken – de TNC komt met de vraag Commentaar?
- Commentaar ingeven en de regel met de END-toets afsluiten

Commentaar achteraf toevoegen

- De regel kiezen, waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de pijl-naar-rechts-toets een willekeurig woord in de regel kiezen, dan op ";" (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord drukken – de TNC toont de vraag Commentaar?
- Commentaar ingeven en de regel met de END-toets afsluiten

Commentaar in een eigen regel

- De regel kiezen, waarachter het commentaar moet worden tussengevoegd.
- De programmeerdialoog met de toets ";" (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord openen
- Commentaar ingeven en de regel met de END-toets afsluiten

Functies bij het bewerken van het commentaar

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

Pos. met handingave	Programmeren en bewerken Commentaar?	
%NEU G71 N10 G30 N20 G31 * TOOL N40 T1 N50 G80 N50 X-32 N70 G01 N80 G01 N90 X+52 N100 G42 N110 X+1 N120 X+52 N130 G26 N140 X+6	* 617 X+0 Y+0 Z-40* 690 X+100 Y+100 Z+0* 1 1 17 S5000* 640 690 Z+250* 7+50* 2-5 F200* X+0 Y+50* 9 Y+100* 6625 R20* 00 Y+50* 10 Y+50* 10 Y+50* 11 11 12 S15* 12 Y+50* 11 12 S15* 13 Y+50* 14 S15* 14 S1	= ■ 2
BEGIN E	NDE LARTSTE VOLGEND UDDRD UDDRD VOLGEND UDDRD VOLGEND UDDRD VOVERSCHR.	

4.9 Tekstbestanden maken

Toepassing

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

- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

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

Tekstbestand openen en verlaten

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- ▶ Bestandsbeheer oproepen: PGM MGT-toets indrukken
- Bestanden van het type .A tonen: achtereenvolgens softkey TYPE KIEZEN en softkey TONEN .A indrukken
- Bestand kiezen en met de softkey KIEZEN of de ENT-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam ingeven, met ENTtoets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, b.v. een bewerkingsprogramma, gekozen worden.

Cursor verplaatsen	Softkey
Cursor een woord naar rechts	VOLGEND WOORD
Cursor een woord naar links	LAATSTE WOORD <<
Cursor naar de volgende beeldschermblz.	BLADZIJDE
Cursor naar de vorige beeldschermblz.	BLADZIJDE
Cursor naar het begin van het bestand	BEGIN
Cursor naar het einde van het bestand	



Bewerkingsfuncties	Toets
Nieuwe regel beginnen	RET
Teken links van de cursor wissen	X
Lege regel tussenvoegen	SPACE
Omschakelen hoofdletters/kleine letters	SHIFT SPACE

Teksten bewerken

In de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatiebalk, die de bestandsnaam, de plaats en de schrijfmodus van de cursor (engl. blokje) toont:

Bestand:	naam van het tekstbestand
Regel:	actuele regelpositie van de cursor
Kolom:	actuele kolompositie van de cursor
INSERT:	nieuw ingegeven tekens worden tussengevoegd
OVERWRITE:	nieuw ingegeven tekens overschrijven de aanwezige tekst op de plaats van de cursor

De tekst wordt op die plaats tussengevoegd, waar de cursor op dat moment is. Met de pijltoetsen kan de cursor op elke willekeurige plaats van het tekstbestand gezet worden.

De regel waarop de cursor staat, wordt gekleurd weergegeven. Een regel kan maximaal 77 tekens bevatten en wordt d.m.v. de toets RET (Return) of ENT voortgezet.

i

Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

Met de tekstbewerker kunnen hele woorden of regels gewist en op andere plaatsen weer tussengevoegd worden: zie tabel rechts.

- Cursor op het woord of de regel zetten, dat gewist en op een andere plaats weer tussengevoegd moet worden.
- Softkey WOORD WISSEN of REGEL WISSEN indrukken: de tekst wordt verwijderd en tijdelijk opgeslagen
- Cursor op de positie zetten waar de tekst ingevoegd moet worden 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 tussenvoegen	REGEL/ WOORD TUSSENV.

Tekstblokken bewerken

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

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



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

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





Wanneer het tijdelijk opgeslagen blok op een andere plaats moet worden tussengevoegd, gaat dat als volgt:

Cursor op de positie zetten, waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok tussengevoegd moet worden.



Softkey BLOK INVOEGEN indrukken: de tekst wordt ingevoegd

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

Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

Het tekstblok zoals reeds beschreven, markeren.

TOEVOEGEN	
AAN BEST.	

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

Ander bestand op de cursorpositie tussenvoegen

De cursor op de plaats in de tekst zetten, waar een ander tekstbestand tussengevoegd moet worden.



- Softkey BESTAND INVOEGEN indrukken. De TNC toont de dialoog Bestandnaam =
- Pad en naam ingeven van het bestand dat tussengevoegd moet worden

Tekstdelen zoeken

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

Actuele tekst zoeken

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

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

Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie kiezen: softkey ZOEKEN indrukken. De TNC toont de dialoog Zoek tekst:
- Gezochte tekst ingeven.
- Tekst zoeken: softkey UITVOEREN indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey EINDE indrukken



4.10 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 via verkorte commando's via het alfanumerieke toetsenbord kiezen. De verkorte commando's worden in de calculator in kleur aangegeven

Rekenfunctie	Verkort commando (toets)
Optellen	+
aftrekken	-
Vermenigvuldigen	*
Delen	:
Sinus	S
Cosinus	С
tangens	Т
arc-sinus	AS
arc-cosinus	AC
arc-tangens	AT
machtsverheffen	٨
vierkantswortel trekken	Q
inverse functie	/
berekeningen tussen haakjes	()
PI (3.14159265359)	P
resultaat weergeven	=

Berekende waarde in het programma overnemen

- Met de pijltoetsen het woord kiezen waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets CALC de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Toets "Actuele positie overnemen" indrukken, de TNC toont een softkey-balk
- Softkey CALC indrukken: de TNC neemt de waarde in het actieve invoerveld over en sluit de calculator

Pos. met nandingave	Programmeren en bewerken	
%NEU 671	*	
N10 G30	G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31	G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N40 T1 0	617 S5000*	\rightarrow
N50 G00	G40 G90 Z+250*	
N60 X-30) Y+50*	
N70 G01	Z-5 F20	
N80 G01	X+0 Y+5 ARC SIN COS TAN 7 8 9	
N90 X+50) Y+100* <u>+ - + - 455</u>	
N100 G42	2 G25 R2 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	
N110 X+1	100 Y+50*	
N120 X+5	50 Y+0*	S
N130 G26	6 R15*	0 🕈
N140 X+0) Y+50*	
N150 G00) G40 X−20*	
BEGIN E	INDE BLADZIJDE BLADZIJDE	<u> </u>
A	ZOEKEN	

4.11 Directe hulp bij NCfoutmeldingen

Foutmeldingen tonen

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

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

Een foutmelding die het nummer van een programmaregel bevat, is door deze regel of een voorgaande regel veroorzaakt. TNCmeldteksten kunnen gewist worden met de CE-toets, nadat de foutoorzaak is opgeheven.

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

HELP weergeven



- ▶ HELP weergeven: HELP-toets indrukken
- Beschrijving van de fout en de mogelijkheden tot het opheffen ervan doorlezen. Met de CE-toets wordt het HELP-venster gesloten en tevens de actuele foutmelding verwijderd.
- Fout overeenkomstig de beschrijving in het HELPvenster opheffen.

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



4.12 Palletsbeheer

Toepassing

Het palletsbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder wordt de standaard functie-omvang omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.

Palletstabellen worden voor de bewerkingscentra met palletswisselaars toegepast: de palletstabel roept voor de verschillende pallets de daarbijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert de overeenkomstige nulpuntverschuivingen resp. nulpuntstabellen.

Palletstabellen kunnen ook toegepast worden, om verschillende programma's met verschillende referentiepunten na elkaar af te werken.

Palletstabellen bevatten onderstaande gegevens:

PAL/PGM (notatie absoluut noodzakelijk):

Sleutel pallet of NC-programma (met toets ENT resp. NO ENT kiezen)

NAME (notatie absoluut noodzakelijk):

pallets- resp. programmanaam. De palletsnaam wordt door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). Programmanaam moet in dezelfde directory opgeslagen zijn als de palletstabel, anders moet de volledige padnaam van het programma worden ingegeven

DATUM (notatie optioneel):

naam van de nulpuntstabel. Nulpuntstabellen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de palletstabel, anders moet de volledige padnaam van de nulpuntstabel worden ingegeven. Nulpunten uit de nulpuntstabel worden in het NC-programma met cyclus G53 **NULPUNTVERSCHUIVING** geactiveerd

 X, Y, Z (notatie optioneel, andere assen mogelijk): bij palletsnamen zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Bij NC-programma's zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het palletsnulpunt. Deze ingevoerde gegevens overschrijven het laatste nulpunt dat in de werkstand Handbediening is ingesteld. Met de additionele functie M104 kan het laatste ingestelde referentiepunt weer worden geactiveerd. Met de toets "Actuele positie overnemen" toont de TNC een venster waarmee verschillende punten van de TNC als referentiepunt kunnen worden ingegeven (zie volgende tabel)

Positie	Betekenis
Actuele waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem ingeven
Referentiewaarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het machinenulpunt ingeven



Positie	Betekenis
Meetwaarden ACTUEEL	Coördinaten gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt ingeven
Meetwaarden REF	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt ingeven

Met de pijltoetsen en de ENT-toets kunt u de positie kiezen die moet worden overgenomen. Daarna kiest u met de softkey ALLE WAARDEN dat de TNC de desbetreffende coördinaten van alle actieve assen in de palletstabel opslaat. Met de softkey ACTUELE WAARDE slaat de TNC de coördinaten van de as op, waarop de cursor in de palletstabel op dat moment staat.

Wanneer voor een NC-programma geen pallet gedefinieerd is, zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Als er niets wordt gedefinieerd, blijft het handmatig ingestelde referentiepunt actief.

Bewerkingsfunctie	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan het einde van de tabel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
In te geven aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Oplichtend veld kopiëren (2e softkey-balk)	ACTUELE WARRDE KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkey-balk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN

Palletstabel kiezen

- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-afloop bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Palletstabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel ingeven.
- ▶ Keuze met ENT-toets bevestigen

Palletsbestand verlaten

- Bestandsbeheer kiezen: PGM MGT-toets indrukken
- Ander bestandstype kiezen: softkey TYPE KIEZEN en softkey voor het gewenste bestandstype indrukken, b.v. WEERGEVEN .H
- Gewenste bestand kiezen

Palletsbestand afwerken

Programma's die via het palletbestand worden uitgevoerd, mogen geen M30 (M02) bevatten.

In machineparameter 7683 wordt vastgelegd, of de palletstabel stapsgewijs of continu afgewerkt moet worden (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 510).

- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programmaafloop regel voor regel bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- > Palletstabel met pijltoetsen kiezen, met ENT-toets bevestigen
- Palletstabel afwerken: toets NC-start indrukken, de TNC werkt de pallets af zoals in machineparameter 7683 is vastgelegd.

Beeldschermindeling bij het afwerken van de palletstabel

Als u de programma-inhoud en de inhoud van de palletstabel gelijktijdig wilt bekijken, kies dan de beeldschermindeling PROGRAMMA + PALLETS. Tijdens het afwerken toont de TNC dan links op het beeldscherm het programma en rechts de pallet. Ga als volgt te werk, om de programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

- Palletstabel kiezen
- Met de pijltoetsen het programma kiezen dat u wilt controleren
- Softkey PROGRAMMA OPENEN indrukken: de TNC toont het gekozen programma op het beeldscherm. U kunt nu met de pijltoetsen in het programma bladeren
- ▶ Terug naar de palletstabel: druk op de softkey END PGM





4.13 Palletsbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing

Het palletbeheer is in combinatie met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking een machineafhankelijke functie. Hieronder wordt de standaard functie-omvang omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.

Palletstabellen worden voor de bewerkingscentra met palletswisselaars toegepast: de palletstabel roept voor de verschillende pallets de daarbijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert de overeenkomstige nulpuntverschuivingen resp. nulpuntstabellen.

Palletstabellen kunnen ook toegepast worden, om verschillende programma's met verschillende referentiepunten na elkaar af te werken.

Palletstabellen bevatten onderstaande gegevens:

PAL/PGM (notatie absoluut noodzakelijk):

Met de invoer **PAL** wordt de tabelidentificatie vastgelegd, met **FIX** wordt een opspanningsniveau gemarkeerd en met **PGM** wordt een werkstuk aangegeven

W-STATE :

actuele bewerkingsstatus. Met de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerkte werkstuk **BLANK** op. De TNC verandert deze invoer bij de bewerking in **INCOMPLETE** en na de complete bewerking op **ENDED**. Met de invoer **EMPTY** wordt een plaats aangeduid waarop geen werkstuk is opgespannen of geen bewerking moet plaatsvinden

METHOD (notatie absoluut noodzakelijk):

geeft aan volgens welke methode de programma-optimalisatie plaatsvindt. Met WPO vindt de bewerking werkstukgeoriënteerd plaats. Met TO vindt de bewerking van het werkstuk gereedschapsgeoriënteerd plaats. Om de onderstaande werkstukken in de gereedschapsgeoriënteerde bewerking mee te nemen, moet gebruik worden gemaakt van de invoer CTO (continued tool oriented). De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets

NAME (notatie absoluut noodzakelijk):

pallets- resp. programmanaam. De palletsnaam wordt door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). Programma's moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de palletstabel, anders moet de volledige padnaam worden van het programma worden ingegeven



DATUM (notatie optioneel): naam van de nulpuntstabel. Nulpuntstabellen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de palletstabel, anders moet de volledige padnaam van de nulpuntstabel worden ingegeven. Nulpunten uit de nulpuntstabel worden in het NC-programma met cyclus G53 NULPUNTVERSCHUIVING geactiveerd

X, Y, Z (notatie optioneel, andere assen mogelijk): Bij pallets en opspanningen zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Bij NC-programma's zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het palletsnulpunt resp. het opspanningsnulpunt. Deze ingevoerde gegevens overschrijven het laatste nulpunt dat in de werkstand Handbediening is ingesteld. Met de additionele functie M104 kan het laatste ingestelde referentiepunt weer worden geactiveerd. Met de toets "Actuele positie overnemen" toont de TNC een venster waarmee verschillende punten van de TNC als referentiepunt kunnen worden ingegeven (zie volgende tabel)

Positie	Betekenis
Actuele waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem ingeven
Referentiewaarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het machinenulpunt ingeven
Meetwaarden ACTUEEL	Coördinaten gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt ingeven
Meetwaarden REF	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt ingeven

Met de pijltoetsen en de ENT-toets kunt u de positie kiezen die moet worden overgenomen. Daarna kiest u met de softkey ALLE WAARDEN dat de TNC de desbetreffende coördinaten van alle actieve assen in de palletstabel opslaat. Met de softkey ACTUELE WAARDE slaat de TNC de coördinaten van de as op, waarop de cursor in de palletstabel op dat moment staat.



Wanneer voor een NC-programma geen pallet gedefinieerd is, zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Als er niets wordt gedefinieerd, blijft het handmatig ingestelde referentiepunt actief.

SP-X, SP-Y, SP-Z (notatie optioneel, andere assen mogelijk): Voor de assen kunnen veiligheidsposities worden opgegeven die met SYSREAD FN18 ID510 NR 6 door NC-macro's kunnen worden uitgelezen. Met SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan worden vastgesteld of er in de kolom een waarde is geprogrammeerd. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd

1



CTID (invoer geschiedt door de TNC):

Het context-identificatienummer wordt door de TNC toegekend en bevat informatie over de voortgang van de bewerking. Als de invoer wordt gewist of gewijzigd, kan de bewerking niet opnieuw worden geactiveerd.

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan het einde van de tabel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
In te geven aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Oplichtend veld kopiëren(2e softkey-balk)	ACTUELE WARRDE KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkey-balk)	GEKOP. WARDE INVOEGEN
Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Vorige pallet selecteren	PALLET
Volgende pallet selecteren	PALLET

	1 T
Volgende pallet selecteren	PALLET
Vorige opspanning selecteren	OPSPANN.
Volgende opspanning selecteren	OPSPANN.
Vorig werkstuk selecteren	
Volgend werkstuk selecteren	

Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Naar palletniveau omschakelen	RANZICHT PALLET- VLAK
Naar opspanningsniveau omschakelen	RANZICHT OPSPRN- VLRK
Naar werkstukniveau omschakelen	RANZICHT WERKSTUK- VLAK
Standaardaanzicht Pallet selecteren	PALLET DETAIL PALLET
Detailaanzicht Pallet selecteren	PALLET DETAIL PALLET
Standaardaanzicht Opspanning selecteren	DPSPANN. DETAIL OPSPANN.
Detailaanzicht Opspanning selecteren	OPSPANN. DETAIL OPSPANN.
Standaardaanzicht werkstuk selecteren	UERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Detailaanzicht Werkstuk selecteren	WERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Pallet invoegen	PALLET INVOEGEN
Opspanning invoegen	OPSPANN. INVOEGEN
Werkstuk invoegen	WERKSTUK INVOEGEN
Pallet wissen	PALLET WISSEN
Opspanning wissen	OPSPANN. WISSEN
Werkstuk wissen	WERKSTUK WISSEN
Alle velden naar het buffergeheugen kopiëren	ALLE VELDEN COPIEREN
Oplichtend veld naar buffergeheugen kopiëren	GESELECT. VELD COPIEREN
Gekopieerd veld invoegen	VELDEN INVOEGEN
Buffergeheugen wissen	BUFFER- GEHEUGEN WISSEN

i



Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Gereedschapsgeoptimaliseerde bewerking	GEREEDSCH ORIENTAT.
Werkstukgeoptimaliseerde bewerking	WERKSTUK ORIENTAT.
Koppelen resp. scheiden van de bewerkingen	VERBONDEN VERBROKEN
Vlak als blanco markeren	URIJE POSITIE
Vlak als onbewerkt markeren	RUWDEEL

ĺ

Palletsbestand kiezen

- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-afloop bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Palletstabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel ingeven.
- Keuze met ENT-toets bevestigen

Palletsbestand met invoerformulier instellen

De palletmode met gereedschaps- of werkstukgeoriënteerde bewerking kan in drie niveaus worden onderverdeeld:

- Palletsniveau PAL
- Opspanningsniveau FIX
- Werkstukniveau PGM

Op elk niveau kan er naar detailaanzicht worden omgeschakeld. In het normale aanzicht kunt u de bewerkingsmethode en status voor de pallet, de opspanning en het werkstuk vastleggen. Wanneer u een bestaand palletsbestand bewerkt, worden de actuele ingevoerde gegevens getoond. Maak voor het instellen van het palletsbestand gebruik van het detailaanzicht.

Richt het palletbestand overeenkomstig de machineconfiguratie in. Als u slechts over een spanmal met meerdere werkstukken beschikt, kunt u volstaan met het definiëren van een opspanning **FIX** met werkstukken **PGM**. Wanneer een pallet meerdere spanmallen bevat of wanneer een opspanning aan meerdere zijden wordt bewerkt, moet er een pallet **PAL** met bijbehorende opspanningsniveaus **FIX** worden gedefinieerd.

Met de toets voor de beeldschermindeling kunt van tabelweergave naar formulierweergave, en omgekeerd, omschakelen.

De grafische ondersteuning voor de formulierinvoer is nog niet beschikbaar.

Met behulp van softkeys heeft u toegang tot de verschillende niveaus in het invoerformulier. In de statusregel licht in het invoerformulier altijd het actuele niveau op. Wanneer u met de toets voor de beeldschermindeling naar de tabelweergave omschakelt, staat de cursor op hetzelfde niveau als in de formulierweergave.

Handbediening Program Machini	matabel bewerken ng method?	
Bestand:TNC:\SC	REENDUMP\PALETTE.P ■FIXPGM	-
Pallet ID: Methode: Status:	PAL4-206-4 Werkst./gereedsch geor. Ruwdeel	~
Pallet ID: Methode: Status:	PAL4-208-11 Gereedschap georient. Ruwdeel	–T 4
Pallet ID: Methode: Status:	PAL3-208-6 GEREEDSCHAP GEORIENT. RUWDEEL	s 🖡
	ARNZICHT PALLET PALLET OPSPRN- VLAK PALLET INVOEGEN	WERKSTUK

1

Palletsniveau instellen

- Pallets-id: de palletsnaam wordt aangegeven
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. Uw keuze wordt in het bijbehorende werkstukniveau overgenomen en overschrijft de eventueel bestaande invoer. In de tabelweergave verschijnt de methode WERKSTUKGEORIENTEERD met WPO en GEREEDSCHAPGEORIENTEERD met TO.

Item TO-/WP-ORIENTED kan niet met een softkey worden ingesteld. Dit verschijnt alleen wanneer op het werkstuk- resp. opspanningsniveau verschillende bewerkingsmethoden voor de werkstukken zijn ingesteld.

> Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.

Status: met de softkey RUWDEEL wordt de pallet met de bijbehorende opspanningen of werkstukken als nog niet bewerkt aangeduid, in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u de pallet bij de bewerking wilt overslaan. In het veld Status verschijnt EMPTY

Details op palletsniveau instellen

- Pallets-id: voer de palletsnaam in
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor de pallet in
- NP-tabel: voer de naam en het pad van de nulpuntstabel voor het werkstuk in. De invoer wordt in het opspannings- en werkstukniveau overgenomen.
- Veil. hoogte: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan de pallet. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd.

Handbediening Progr	ammatabel bewerken	
Machi	ning method?	
Bestand:TNC:\	SCREENDUMP\PALETTE.P	
	PALFIXPGM	
Pallet ID:	PAL4-206-4	
Methode:	WERKST./GEREEDSCH GEOR.	
Status:	RUWDEEL	
Pallet ID:	PAL4-208-11	
Methode:	GEREEDSCHAP GEORIENT.	
Status:	RUWDEEL	
Pallet ID+	CEREERSCURP CEORIENT	
nethode:	GEREEDSCHHP GEURIENI.	
	RUWDEEL	s
		I
PALLET PALLET	ARNZICHT PALLET PALLET	WERKSTU
	VLAK PALLET INVOEGEN	WISSEN

Pallet / NC-programma?	
Bestand:TNC:\SCREENDUMP\PALETTE.P	+
Pallet ID: PAL4-206-4	
X120,238 Y202,94 Z20,326	
Nulpnttabel: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D	.
Veilig.hgte:	
X Y Z 100	s 🖡
	s I
PALLET PALLET PALLET PALLET PALLET PALLET PALLET PALLET UNXOEGEN VLRX	WERKSTUK

Handhadianian Deserve was to be 1. he was here

Opspanningsniveau instellen

- **Opspanning**: het nummer van de opspanning wordt getoond. Na de slash wordt het aantal opspanningen op dit niveau getoond
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. Uw keuze wordt in het bijbehorende werkstukniveau overgenomen en overschrijft de eventueel bestaande invoer. In de tabelweergave verschijnt de invoer WORKPIECE ORIENTED met WPO en TOOL ORIENTED met TO.

Met de softkey **KOPPELEN/SCHEIDEN** markeert u opspanningen waarmee bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking bij de berekening van de arbeidscyclus rekening wordt gehouden. Gekoppelde opspanningen worden met een onderbroken scheidingslijn aangeduid, gescheiden opspanningen met een ononderbroken lijn. In de tabelweergave worden gekoppelde werkstukken in de kolom METHOD met **CT0** aangeduid.

> Item TO-/WP-ORIËNTATE kan niet met een softkey worden ingesteld; verschijnt alleen wanneer op het werkstukniveau verschillende bewerkingsmethoden voor de werkstukken zijn ingesteld.

Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.

 Status: met de softkey RUWDEEL wordt de opspanning met de bijbehorende werkstukken als nog niet bewerkt aangeduid en in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u de opspanning bij de bewerking wilt overslaan. In het veld STATUS verschijnt EMPTY

Details op het opspanningsniveau instellen

- **Opspanning**: het nummer van de opspanning wordt getoond. Na de slash wordt het aantal opspanningen op dit niveau getoond
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor de opspanning in
- NP-tabel: voer de naam en het pad van de nulpuntstabel in die voor de bewerking van het werkstuk geldt. De invoer wordt in het werkstukniveau overgenomen.
- NC-macro: bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking wordt de macro TCTOOLMODE in plaats van de normale gereedschapswisselmacro uitgevoerd.
- **Veil. hoogte**: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan de opspanning

Voor de assen kunnen veiligheidsposities worden opgegeven die met SYSREAD FN18 ID510 NR 6 door NCmacro's kunnen worden uitgelezen. Met SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan worden vastgesteld of er in de kolom een waarde is geprogrammeerd. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NCmacro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd





Werkstukniveau instellen

- Werkstuk: het nummer van het werkstuk wordt getoond. Na de slash wordt het aantal werkstukken binnen dit opspanningsniveau aetoond
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. In de tabelweergave verschijnt de invoer WORKPIECE ORIENTED met WPO en TOOL ORIENTED met TO.

Met de softkey KOPPELEN/SCHEIDEN markeert u opspanningen waarmee bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking bij de berekening van de arbeidscyclus rekening wordt gehouden. Gekoppelde opspanningen worden met een onderbroken scheidingslijn aangeduid, gescheiden opspanningen met een ononderbroken lijn. In de tabelweergave worden gekoppelde werkstukken in de kolom METHOD met CTO aangeduid.

Status: met de softkey RUWDEEL wordt het werkstuk als nog niet bewerkt aangeduid en in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u een werkstuk bij de bewerking wilt overslaan. In het veld Status verschijnt EMPTY

Stel de methode en status bij het pallet-resp. opspanningsniveau in.

Bij meerdere werkstukvarianten binnen hetzelfde niveau moeten werkstukken van een bepaalde variant na elkaar worden ingegeven. Bij een gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunnen de werkstukken van de desbetreffende variant dan met de softkev KOPPELEN/SCHEIDEN gemarkeerd en groepsgewijs worden bewerkt.

Details op het werkstukniveau instellen

- Werkstuk: het nummer van het werkstuk wordt getoond. Na de slash wordt het aantal werkstukken binnen dit opspannings- of palletsniveau getoond
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor het werkstuk in
- **NP-tabel**: voer de naam en het pad van de nulpuntstabel in die voor de bewerking van het werkstuk geldt. Als u voor alle werkstukken dezelfde nulpunttabel gebruikt, voert u de naam met het pad in de pallets- of opspanningsniveaus in. De invoer wordt automatisch in het werkstukniveau overgenomen.
- **NC-programma**: voer het pad van het NC-programma in dat voor de bewerking van het werkstuk noodzakelijk is
- Veil. hoogte: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan het werkstuk. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd.

landbediening	Progra	ammatabe	l bewerk	en		
	Machir	ning met	hod?			
Pallet I	D:PAL4	-206-4	005	sp.:1		
	F	AL_FIX.	PGM	-		-
					— I	
Werkst	uk:	1/4				
Method	ie:	WERKST	JK GEORIE	ENTEER	D	-
Status		RUWDEEI				
					— I	
Werkst	uk:	2/4				
Methor	le:	WERKSTI	JK GEORIE	ENTEER	10	
Status	s :	RUWDEEL				T
	-					
Werkst	uk:	3/4			l	S
Methor	le:	WERKSTI	JK GEORIE	ENTEER	D	0 🖡
Status		RUWDEEL				
					—»	s
1	1	[1		
WERKSTÜK WEF	RKSTUK AAN	ZICHT SPRN-	DETAIL		WERKSTUK	WERKSTU
	🔶 🗸 🗸	LAK	WERKSTUK		INVOEGEN	WISSEN



Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking



De TNC voert alleen een gereedschapsgeoriënteerde bewerking uit wanneer bij de methode GEREEDSCHAPSGEORIENTEERD is geselecteerd en daarom de invoer TO resp. CTO in de tabel staat.

- De TNC herkent door de invoer TO resp. CTO in het veld Methode dat via deze regels de optimale bewerking moet plaatsvinden.
- Palletsbeheer start het NC-programma dat in de regel met de invoer TO staat
- Het eerste werkstuk wordt bewerkt tot de volgende TOOL CALL. In een speciale gereedschapswisselmacro wordt het werkstuk verlaten
- In de kolom W-STATE wordt de invoer BLANK in INCOMPLETE gewijzigd en in het veld CTID voert de TNC een waarde volgens hexadecimale notatie in



De in het veld CTID ingevoerde waarde geeft voor de TNC duidelijk aan hoever de bewerking is gevorderd. Als deze waarde is gewist of gewijzigd, is verdere bewerking of voorlopen of opnieuw beginnen niet meer mogelijk.

- Alle andere regels van het palletsbestand die in het veld METHODE met CTO zijn aangeduid, worden op dezelfde wijze uitgevoerd als bij het eerste werkstuk. De bewerking van de werkstukken kan over meerdere opspanningen plaatsvinden.
- Als zich de volgende situatie voordoet, voert de TNC met het volgende gereedschap de overige bewerkingsstappen uit, beginnend vanaf de regel met de invoer TO:
 - in het veld PAL/PGM van de volgende regel zou de invoer PAL staan
 - in het veld METHOD van de volgende regel zou de invoer TO of WPO staan
 - in de reeds uitgevoerde regels staat onder METHODE nog invoer die nog niet de status EMPTY of ENDED heeft
- Op basis van de in het veld CTID ingevoerde waarde wordt het NCprogramma op de opgeslagen positie voortgezet. Meestal wordt bij het eerste werkstuk een gereedschapswissel uitgevoerd. Bij de volgende werkstukken onderdrukt de TNC de gereedschapswissel.
- De invoer in het veld CTID wordt bij elke bewerkingsstap geactualiseerd. Als er in het NC-programma een END PGM of M02 wordt uitgevoerd, wordt een eventueel bestaande invoer gewist en in het veld Bewerkingsstatus ENDED ingevoerd.



Wanneer alle werkstukken in een groep van items met TO of CTO de status ENDED hebben, worden in het palletsbestand de volgende regels uitgevoerd

Bij een regelsprong is alleen een

gereedschapsgeoriënteerde bewerking mogelijk. Onderstaande elementen worden volgens de ingevoerde methode bewerkt.

De in het veld CT-ID ingevoerde waarde blijft maximaal 1 week bestaan. Binnen deze tijd kan de bewerking op de opgeslagen plaats worden hervat. Vervolgens wordt de waarde gewist om te voorkomen dat er teveel gegevens op de harde schijf komen te staan.

Er mag van werkstand worden veranderd nadat een groep items met TO of CTO is afgewerkt

De onderstaande functies zijn niet toegestaan:

- Verplaatsingsbereik omschakelen
- PLC-nulpunt verschuiven
- M118

Palletsbestand verlaten

- Bestandsbeheer kiezen: PGM MGT-toets indrukken
- Ander bestandstype kiezen: softkey TYPE KIEZEN en softkey voor het gewenste bestandstype indrukken, b.v. WEERGEVEN .H
- Gewenste bestand kiezen

Palletsbestand afwerken



- In de werkstand Automatische programma-afloop of Programmaafloop regel voor regel bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Palletstabel met pijltoetsen kiezen, met ENT-toets bevestigen
- Palletstabel afwerken: toets NC-start indrukken, de TNC werkt de pallets af zoals in machineparameter 7683 is vastgelegd.

Beeldschermindeling bij het afwerken van de palletstabel

Als u de programma-inhoud en de inhoud van de palletstabel gelijktijdig wilt bekijken, kies dan de beeldschermindeling PROGRAMMA + PALLETS. Tijdens het afwerken toont de TNC dan links op het beeldscherm het programma en rechts de pallet. Ga als volgt te werk, om de programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

- Palletstabel kiezen
- Met de pijltoetsen het programma kiezen dat u wilt controleren
- Softkey PROGRAMMA OPENEN indrukken: de TNC toont het gekozen programma op het beeldscherm. U kunt nu met de pijltoetsen in het programma bladeren
- ▶ Terug naar de palletstabel: druk op de softkey END PGM





i







Programmeren: gereedschappen

5.1 Ingaven gerelateerd aan gereedschap

Voeding 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.

Ingave

De aanzet kan in elke positioneerregel of in een afzonderlijke regel ingegeven worden. Druk hiervoor toets F op het alfanumerieke toetsenbord in.

IJIgang

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

Werkingsduur

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

Verandering tijdens de programma-afloop

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

Spindeltoerental S

Het spiltoerental S wordt in omwentelingen per minuut (omw/min) in een willekeurige regel ingegeven (b.v. bij gereedschapsoproep).

Geprogrammeerde verandering

In het bewerkingsprogramma kan het spiltoerental met een S-regel veranderd worden:



Spiltoerental programmeren: toets S op het alfanumerieke toetsenbord indrukken

Nieuw spiltoerental ingeven

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 geprogrammeerd overeenkomstig de maten in de productietekening. Om de TNC in staat te stellen de baan van het gereedschapsmiddelpunt te berekenen, en dus een gereedschapscorrectie uit te voeren, moet de lengte en radius van elk ingezet gereedschap ingegeven worden.

Gereedschapsgegevens kunnen met de functie **G99** direct in het programma of separaat in gereedschapstabellen ingegeven worden. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingegeven, staat uitgebreidere gereedschapsspecifieke informatie ter beschikking. Wanneer het bewerkingsprogramma loopt, houdt de TNC rekening met alle ingegeven informatie.

Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap wordt door een nummer tussen de 0 en 254 gekenmerkt. Wanneer met gereedschapstabellen gewerkt wordt, kunnen hogere nummers toegepast en extra gereedschapsnamen gegeven worden.

Het gereedschap met nr. 0 wordt als nulgereedschap vastgelegd en heeft lengte L=0 en radius R=0.

In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook met L=0 en R=0 gedefinieerd worden.

Gereedschapslengte L

De gereedschapslengte L kan op twee manieren bepaald worden:

het lengteverschil tussen gereedschap en nulgereedschap L0

Voorteken:

- L>L0: het gereedschap is langer dan het nulgereedschap
- L<L0: het gereedschap is korter dan het nulgereedschap

Lengte bepalen:

- Nulgereedschap naar referentiepositie in de gereedschapsas verplaatsen (b.v. werkstukoppervlak met Z=0).
- Weergave gereedschapsas op nul vastleggen (referentiepunt vastleggen).
- ▶ Volgend gereedschap inspannen
- Gereedschap naar dezelfde referentiepositie als het nulgereedschap verplaatsen.
- Weergave van de gereedschapsas toont het lengteverschil van het gereedschap t.o.v. het nulgereedschap
- Waarde met de toets "Actuele positie overnemen" in de regel G99 resp. in de gereedschapstabel overnemen

Lengte L met een voorinstelapparaat bepalen

Geef vervolgens de vastgestelde waarde direct in de gereedschapsdefinitie **G99** of in de gereedschapstabel in.

HEIDENHAIN iTNC 530



Ø

Ζ

8

12

13

R

18

Х

5.2 Gereedschapsgegevens

Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R wordt direct ingegeven.

Deltawaarden voor lengten en radiussen

Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

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

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

Deltawaarden worden als getalswaarden ingegeven, in een T-regel kan de waarde ook met een **T**-parameter worden ingegeven.

In te geven bereik: deltawaarden mogen max. ± 99,999 mm zijn.



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

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

Gereedschapsgegevens in het programma ingeven

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

▶ Gereedschapsdefinitie kiezen: toets TOOL DEF indrukken



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



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

Voorbeeld NC-regel:

N40 G99 T5 L+10 R+5 *



Gereedschapsgegevens in de tabel ingeven

In een gereedschapstabel kunnen max. 32767 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden. Het aantal gereedschappen dat de TNC bij het openen van een nieuwe tabel genereert, kan met machineparameter 7260 worden vastgelegd. Raadpleeg ook de bewerkingsfuncties verderop in dit hoofdstuk. Om voor een gereedschap verschillende correctiegegevens te kunnen ingeven (gereedschapsnummer indexeren), moet u voor machineparameter 7262 een andere waarde dan 0 ingeven.

De gereedschapstabellen moeten gebruikt worden, wanneer:

- geïndexeerd gereedschap, zoals b.v. getrapte boren met verschillende lengtecorrectie, moet worden toegepast
- de machine met automatische gereedschapswisselaar is toegerust
- wanneer met de TT 130 gereedschappen automatisch gemeten moeten worden, zie gebruikershandboek tastsysteem, hoofdstuk 4
- met de bewerkingscyclus G122 nageruimd moet worden (zie "UITRUIMEN (cyclus G122)" op bladzijde 346)
- met automatische berekening van snijgegevens gewerkt moet worden

Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens

Afk.	Ingaven	Dialoog
т	Nummer waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (b.v. 5, index: 5.2)	-
NAME	Naam waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen	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 gereedschapsradius R2	Overmaat gereedschapslengte ?
DR	Deltawaarde gereedschapsradius R	Overmaat gereedschapsradius R?
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 vaststellen (TL: voor T ool L ocked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	Ger. geblokkeerd? Ja = ENT / Nee = NO ENT
RT	Nummer zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap (RT = R eplacement T ool = Engels voor reservegereedschap); zie ook TIME2	Zustergereedschap ?

Ingaven	Dialoog
Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	Max. standtijd?
Maximale standtijd van het gereedschap bij een gereedschapsoproep in minuten: bereikt of overschrijdt de actuele standtijd deze waarde, dan zet de TNC bij de volgende gereedschapsoproep het zustergereedschap in (zie ook CUR.TIME)	Maximale standtijd bij TOOL CALL ?
Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC houdt de actuele standtijd (CUR.TIME: voor CURrent TIME = engl. actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd ingegeven worden	Actuele standtijd ?
Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 16 tekens)	Gereedschapscommentaar ?
Informatie over dit gereedschap die aan de PLC moet worden overgedragen	PLC-status?
Waarde van dit gereedschap waarvan overdracht naar de PLC moet plaatsvinden	PLC-waarde?
Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel	Gereedschapstype voor plaatstabel?
Begrenzing van het spindeltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging worden via potentiometers bewaakt - functie niet actief: – ingeven	Max. toerental [1/min]?
	IngavenMaximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschrevenMaximale standtijd van het gereedschap bij een gereedschapsoproep in minuten: bereikt of overschrijdt de actuele standtijd deze waarde, dan zet de TNC bij de volgende gereedschapsoproep het zustergereedschap in (zie ook CUR.TIME)Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC houdt de actuele standtijd (CUR.TIME: voor CURrent TIME = engl. actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd ingegeven wordenCommentaar met betrekking tot gereedschap (max. 16 tekens)Informatie over dit gereedschap die aan de PLC moet worden overgedragenWaarde van dit gereedschap waarvan overdracht naar de PLC moet plaatsvindenGereedschapstype voor verwerking in de plaatstabelBegrenzing van het spindeltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging worden via potentiometers bewaakt - functie niet actief: – ingeven

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de automatische gereedschapsmeting

hoofdstuk 4.	<u>F</u>	Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting: zie gebruikershandboek, tastcycli hoofdstuk 4.
--------------	----------	--

Afk.	Ingaven	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 ingegeven waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). In te geven bereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijtagetolerantie: lengte ?
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingegeven waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). In te geven bereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijtagetolerantie: radius ?
DIRECT.	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	Snijrichting (M3 = -)?

i

Afk.	Ingaven	Dialoog
TT:R-OFFS	Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen hart van de stift en hart van het gereedschap. Voorinstelling: gereedschapsradius R (toets NO ENT geeft R)	Gereedschapsverstelling radius ?
TT:L-OFFS	Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap t.o.v. MP6530 (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 510) tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0	Gereedschapsverstelling lengte ?
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen van breuk. Bij overschrijding van de ingegeven waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). In te geven bereik: 0 t/m 0,9999 mm	Breuktolerantie: lengte ?
RBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapsradius R voor vaststellen van breuk. Bij overschrijding van de ingegeven waarde, blokkeert de TNC het gereedschap (status L). In te geven bereik: 0 t/m 0,9999 mm	Breuktolerantie: radius ?

Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor automatische berekening van toerental/aanzet

Afk.	Ingaven	Dialoog
ТҮРЕ	Gereedschapstype (MILL=frees, DRILL=boor, TAP=draadtap): softkey TYPE KIEZEN (3e softkey-balk); de TNC toont een venster waarin het gereedschapstype kan worden gekozen	Gereedschapstype?
TMAT	Snijmateriaal gereedschap: softkey SNIJMATERIAAL KIEZEN (3e softkey-balk); de TNC toont een venster waarin het snijmateriaal kan worden gekozen	Snijmateriaal gereedschap?
CDT	Snijgegevenstabel: softkey CDT KIEZEN (3e softkey-balk); de TNC toont een venster waarin de snijgegevenstabel kan worden gekozen	Naam snijgegevenstabel ?

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

Afk.	Ingaven	Dialoog
CAL-OF1	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de hoofdas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibreermenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Middenverstelling taster hoofdas?
CAL-OF2	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de nevenas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibreermenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Middenverstelling taster nevenas?
CAL-ANG	De TNC slaat bij het kalibreren op bij welke spilhoek een 3D-taster is gekalibreerd, wanneer in het kalibreermenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Spilhoek bij het kalibreren?

Gereedschapstabellen bewerken

De voor de programma-afloop geldende gereedschapstabel heeft de bestandsnaam TOOL.T. TOOL T moet in de directory TNC: opgeslagen zijn en kan alleen in een machinewerkstand bewerkt worden. Gereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor programmatest worden ingezet, krijgen een andere bestandsnaam met de extensie .T.

Gereedschapstabel TOOL.T openen:

▶ Willekeurige machinewerkstand kiezen

GEREED.-TABEL BEWERKEN

UIT AAN

indrukken ▶ Softkey BEWERKEN op "AAN" zetten

Willekeurige andere gereedschapstabel openen:

Werkstand Programmeren/bewerken kiezen



Bestandsbeheer oproepen

Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE KIEZEN indrukken

Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREED. TABEL

- Bestanden van type .T tonen: softkey WEERGEVEN .T indrukken
- Kies een bestand of geef een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig met de ENT-toets of met de softkey KIEZEN

Wanneer een gereedschapstabel voor het bewerken is geopend, dan 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 ingegeven worden. Extra bewerkingsfuncties kunnen uit de tabel op de volgende bladzijde afgelezen worden.

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

Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	EINDE
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Gereedschapsnaam in de tabel zoeken	GEREEDS NAAM ZOEKEN

Gere <mark>Gere</mark>	edschap edschap	ostabel oslengt	bewer e?	`ken		Prog	rammatest
Bestar	nd: TOOL.T	MM					+
	NAME	L	R	R2	OL.		
		+150	+3	+0	+1		
		+85.35	*2	*0	*0		
		+0	+3	+0	+0		
	SCHR	+47.5	+3	+0	+0		
	SCHL	+66.9	+3	*0	*Ø.1		
		+0	+1.5	+Ø	+0		
		+0	+2.5	+0	+0		
		+25	+7.5	+0	+0		_
			12 S-T	ST 16.5	c		-
		30	1% SENI	m] LIMI	т 1		
X	-15.3	95 Y	+317	.750 Z	+27	9,988	
ř.	+359 9	92 B	+0	003			
<u>د</u>		52 0					s
							in .
RCT	6	т 5	Z S 2350	FØ		M 5/9	
	EINDE		BL BOZT TOF	[[SEPEEDS -		
BEBIN					had been been been been been been been bee	and the second second	
Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey						
--	---------------------------------------						
Informatie over het gereedschap in kolommen weergeven of alle informatie over het gereedschap op een beeldschermpagina weergeven	LIJST FORMULIER						
Sprong naar het begin van de regel	BEGIN REGEL						
Sprong naar het einde van de regel	EINDE REGEL						
Oplichtend veld kopiëren	ACTUELE WAARDE KOPIËREN						
Gekopieerd veld tussenvoegen	GEKOP. WAARDE INVOEGEN						
In te geven aantal regels (gereedschappen) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN						
Regel met geïndexeerd gereedschapsnummer na de actuele regel invoegen. Deze functie is alleen actief wanneer u voor een gereedschap verschillende correctiegegevens mag opslaan (machineparameter 7262 niet gelijk aan 0). De TNC voegt na de laatste index een kopie van de gereedschapsgegevens in en verhoogt de index met 1. Toepassing: b.v. getrapte boor met verschillende lengtecorrecties	REGEL TUSSENV.						
Actuele regel (gereedschap) wissen	REGELS WISSEN						
Plaatsnummers weergeven / niet weergeven	PLAATSNR. [WEEREEVEN] VERBERGEN						
Alle gereedschappen tonen / alleen de gereedschappen tonen die in de plaatstabel zijn opgeslagen	GEREEDSCH UEERGEVEN VERBERGEN						

Gereedschapstabel verlaten

Bestandsbeheer oproepen en een bestand van een ander type kiezen, b.v. een bewerkingsprogramma.



5.2 Gereedschapsgegevens

Opmerkingen betreffende gereedschapstabellen

Via de machineparameter 7266.x wordt vastgelegd, welke gegevens in een gereedschapstabel ingegeven kunnen worden en in welke volgorde ze worden uitgevoerd.



Het is mogelijk afzonderlijke kolommen of regels van een gereedschapstabel te overschrijven met de inhoud van een ander bestand. Voorwaarden:

- het doelbestand moet reeds bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de te vervangen kolommen (regels) bevatten

Afzonderlijke kolommen of regels worden gekopieerd met de softkey VELDEN VERVANGEN (zie "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 91).

i

5.2 Gereedschapsgegevens

Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe PC

Een bijzonder handige methode om willekeurige

gereedschapsgegevens vanaf een externe PC te overschrijven biedt de HEIDENHAIN-data-overdrachtsoftwareTNCremo NT (zie "Software voor data-overdracht" op bladzijde 484). Deze applicatie kan uitsluitend worden toegepast wanneer u gereedschapsgegevens op een extern vooraf ingesteld apparaat wilt bepalen en vervolgens naar de TNC wilt overzenden. Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Gereedschapstabel TOOL.T naar de TNC kopiëren, bijv. naar TST.T
- Data-transmissiesoftware TNCremo NT op de PC starten
- Verbinding met de TNC tot stand brengen
- Gekopieerde gereedschapstabel TST.T naar PC verzenden
- Bestand TST.T met een teksteditor naar keuze reduceren tot het daadwerkelijk te wijzigen aantal regels en kolommen (zie figuur rechtsboven). Let er daarbij op, dat de kopregel niet wordt gewijzigd en dat de gegevens altijd compact in de kolom worden opgenomen. Het gereedschapsnummer (kolom T) hoeft niet doorlopend te zijn
- In TNCremo NT menu-item <Extra's> en <TNCcmd> kiezen: TNCcmd wordt gestart
- Om bestand TST.T naar de TNC te verzenden, dient het volgende commando te worden ingevoerd en met behulp van Return te worden uitgevoerd (zie afbeelding rechts midden): put tst.t tool.t /m

~	~
	Ŧ

ongewijzigd.

Bij het verzenden worden uitsluitend die gereedschapsgegevens overschreven die in het deelbestand (b.v. TST.T) zijn gedefinieerd. Alle andere gereedschapsgegevens van de tabel TOOL.T blijven

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

Cond - UNIX Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06 nnecting with IINCS30 (160.1.180.23). nnection established with IINCS30, NC Software 340422 001 G:\> put text. tool.t /n

Plaatstabel voor gereedschapswisselaar



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

Voor de automatische gereedschapswissel heeft u de plaatstabel TOOL_P.TCH nodig. De TNC beheert meerdere plaatstabellen met willekeurige bestandsnamen. De plaatstabel die u voor de programma-afloop wilt activeren, kan in een werkstand Programmaafloop via bestandsbeheer (status M) worden gekozen. Om in een plaatstabel meerdere magazijnen te kunnen beheren (plaatsnummer indexeren), stelt u voor de machineparameters 7261.0 t/m 7261.3 een andere waarde dan 0 in.

Plaatstabel in een werkstand Programma-afloop bewerken



Ţ٩

- Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREED.TABEL indrukken
- Plaatstabel kiezen: softkey PLAATSTABEL kiezen
- TABEL BEWERKEN UIT AAN
- ▶ Softkey BEWERKEN op AAN zetten

Plaatstabel in de werkstand Programmeren/ bewerken kiezen

- PGM MGT
- ▶ Bestandsbeheer oproepen
- Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE KIEZEN indrukken
- Bestanden van het type .TCH weergeven: softkey TCH BESTANDEN indrukken (tweede softkey-balk)
- Kies een bestand of geef een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig met de ENT-toets of met de softkey KIEZEN





Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	EINDE
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Plaatstabel terugzetten	RESET PLAATS- TABEL
Spring naar begin van de volgende regel	VOLGENDE REGEL
Kolom gereedschapsnummer T terugzetten	RESET KOLOM T



Gereedschapsgegevens oproepen

Een gereedschapsoproep in het bewerkingsprogramma geschiedt met de toets TOOL CALL:



Gereedschapsnummer: nummer of naam van het gereedschap ingeven. Het gereedschap is vooraf in een G99-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd. Een gereedschapsnaam wordt tussen aanhalingstekens gezet. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL .T. Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, geeft u de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimale punt ook in

- Spilas Z vlak XY: gereedschapsas ingeven. Voorinstelling G17 overnemen: toets ENT indrukken of via de softkey een andere gereedschapsas kiezen
- Spiltoerental S: spiltoerental direct ingeven, of door de TNC laten berekenen, wanneer met snijgegevenstabellen wordt gewerkt. Druk daarvoor de softkey S AUTOM. BEREKENENin. De TNC begrenst het spiltoerental op de maximale waarde die in de machineparameter 3515 is vastgelegd. Ingegeven toerental met toets ENT bevestigen
- Aanzet F: aanzet direct ingeven, of door de TNC laten berekenen, wanneer met snijgegevenstabellen wordt gewerkt. Druk daarvoor de softkey F AUTOM. BEREKENENin. De TNC begrenst de aanzet tot de maximale aanzet van de "langzaamste as" (in machineparameter 1010 vastgelegd). F werkt zolang, totdat in een positioneerregel of in een T-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd Ingegeven aanzet met toets ENT bevestigen
- Overmaat gereedschapslengte: deltawaarde voor de gereedschapslengte ingeven, met toets ENT bevestigen
- Overmaat gereedschapsradius: deltawaarde voor de gereedschapsradius ingeven, met toets ENT bevestigen
- Overmaat gereedschapsradius 2: deltawaarde voor gereedschapsradius 2 ingeven, met toets ENT bevestigen

Voorbeeld: gereedschapsoproep

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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0,2 DR-1

De D voor de L en R staat voor deltawaarde.



Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

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

Gereedschapswissel



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

Positie voor de gereedschapswissel

De positie voor de gereedschapswissel moet zonder botsingsgevaar te benaderen zijn. Met de additionele M-functies **M91** en **M92** kan een machinevaste wisselpositie benaderd worden. Wanneer voor de eerste gereedschapsoproep **T0** is geprogrammeerd, dan verplaatst de TNC de opnameschacht in de spilas naar een positie die onafhankelijk is van de gereedschapslengte.

Handmatige gereedschapswissel

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

- gereedschapswisselpositie geprogrammeerd benaderen
- programma-afloop onderbreken, zie "Bewerking onderbreken", bladzijde 467
- Gereedschap wisselen
- Programma-afloop voortzetten, zie "Verdergaan met programmaafloop na een onderbreking", bladzijde 469

Automatische gereedschapswissel

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

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101

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

Als de standtijd van een gereedschap **TIME2** bereikt, verwisselt de TNC automatisch het gereedschap voor een zustergereedschap. Hiervoor moet aan het begin van het programma de additionele Mfunctie **M101** geactiveerd worden. De werking van **M101** kan met **M102** worden opgeheven.

De automatische gereedschapswissel begint niet altijd direct na het verstrijken van de standtijd, echter enkele programmaregels later, afhankelijk van de belasting van de besturing.

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

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

^{....}

5.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

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

Wanneer het bewerkingsprogramma direct op de TNC gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak werkzaam. De TNC houdt daarbij rekening met maximaal 5 assen, inclusief de rotatie-assen.

Lengtecorrectie van het gereedschap

De lengtecorrectie van het gereedschap werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen en in de spilas geplaatst wordt. Zij wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 wordt opgeroepen.



Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **T0** opgeheven wordt, verkleint de afstand van gereedschap tot werkstuk.

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

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

 $\label{eq:correctieve} \mbox{Correctiewaarde} = \mbox{L} + \mbox{D}\mbox{L}_{T} + \mbox{D}\mbox{L}_{TAB} \mbox{ met}$

- L: gereedschapslengte L uit G99-regels of gereedschapstabel
- **DL** _{TL}: overmaat **DL** voor lengte uit **T**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
- **DL** TAB: overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel



Gereedschapsradiuscorrectie

De programmaregel voor een gereedschapsbeweging bevat

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

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

- De TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:
 - een positioneerregel met **G40** geprogrammeerd wordt
 - een programma-oproep met %... programmeren
 - een nieuw programma met PGM MGT gekozen wordt

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

Correctiewaarde = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{T} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TAB}$ met

- R: gereedschapsradius R uit G99-regel of gereedschapstabel
- **DR**_T: overmaat **DR** voor radius uit **T**-regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
- DR TAB: overmaat DR voor radius uit de gereedschapstabel

Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.





Baanverplaatsingen met radiuscorrectie: G42 en G41

- **G42** Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour
- G41 Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

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

> Tussen twee programmaregels met verschillende radiuscorrectie **G42** en **G41** moet ten minste een verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **G40**) staan.

Een radiuscorrectie wordt aan het einde van de regel actief, waarin zij voor de eerste keer geprogrammeerd werd.

De radiuscorrectie kan ook voor additionele assen van het bewerkingsvlak worden geactiveerd. Programmeer de additionele assen ook in elke volgende regel, omdat de TNC de radiuscorrectie anders weer in de hoofdas uitvoert.

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

Ingave van de radiuscorrectie

U geeft de radiuscorrectie in een regel G01 in:









Radiuscorrectie: hoeken bewerken

Buitenhoeken:

Wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, dan leidt de TNC het gereedschap naar de buitenhoeken of op een overgangscirkel of op een "spline" (te kiezen via MP 7680). Indien nodig, reduceert de TNC de aanzet op de buitenhoeken, b.v. bij grote richtingsveranderingen.

Binnenhoeken:

Via de binnenhoeken berekent de TNC het snijpunt van de banen, waarop het gereedschapsmiddelpunt gecorrigeerd verplaatst. Vanaf dit punt verplaatst het gereedschap langs het volgende contourelement. Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken. De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden.



Het wordt afgeraden om als start- of eindpunt voor een binnenbewerking, een hoekpunt van de contour te kiezen, daar anders de contour beschadigd kan worden.

Hoeken zonder radiuscorrectie bewerken

Zonder radiuscorrectie kan de gereedschapsbaan en de aanzet op de hoeken van het werkstuk met de additionele functie **M90** worden beïnvloed, Zie "Hoeken afronden: M90", bladzijde 201.





5.4 Peripheral Milling: 3Dradiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie

Toepassing

Bij Peripheral Milling verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **T**-regel). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **G41/G42** vastgelegd (zie afbeelding rechtsboven, bewegingsrichting Y+).

Om de TNC in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM*): M128 (software-optie 2)" op bladzijde 216) en daarna de gereedschapsradiuscorrectie activeren. De TNC positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.

> Deze functie staat alleen ter beschikking op machines waarbij voor de zwenkas-configuratie ruimtelijke hoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg het machinehandboek.





Botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen, waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spaninrichtingen.

De gereedschapsoriëntatie kan in een G01-regel als volgt worden gedefinieerd.

Voorbeeld: definitie van de gereedschapsoriëntatie met M128 en coördinaten van de rotatie-assen

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Voorpositioneren
N20 M128 *	M128 activeren
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Radiuscorrectie activeren
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Roterende as instellen (gereedschapsoriëntatie)

5.5 Werken met snijgegevenstabellen

Let op

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

Het kan zijn, dat enkele van de functies die hier omschreven worden, niet toepasbaar zijn op uw machine. Raadpleeg uw machinehandboek.

Toepassingsmogelijkheden

Via snijgegevenstabellen, waarin willekeurige combinaties van grondstof/snijmateriaal zijn vastgelegd, kan de TNC uit de snijsnelheid V_C en de tandaanzet f_z het spiltoerental S en de baanaanzet F berekenen. Voor de berekening is het noodzakelijk, dat in het programma het werkstukmateriaal en in de gereedschapstabel verschillende gereedschapsspecifieke eigenschappen zijn vastgelegd.



Voordat de snijgegevens automatisch door de TNC worden berekend, moet in de werkstand Programmatest de gereedschapstabel geactiveerd worden (status S) waaruit de TNC de gereedschapsspecifieke gegevens moet halen.

Bewerkingsfuncties voor snijgegevenstabellen	Softkey
Regel tussenvoegen	REGEL TUSSENV.
Regel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
Tabel sorteren	REGEL- NUMMERS SORTEREN
Oplichtend veld kopiëren(2e softkey-balk)	ACTUELE WAARDE Kopiëren
Gekopieerd veld invoegen (2e softkey-balk)	GEKOP. WARRDE INVOEGEN
Tabelformaat bewerken (2e softkey-balk)	FORMAAT EDITEREN





Tabellen voor werkstukmaterialen

Werkstukmaterialen worden in de tabel WMAT.TAB gedefinieerd (zie afbeelding rechtsboven). WMAT.TAB is standaard in de directory TNC:\opgeslagen en kan willekeurig veel materiaalnamen bevatten. De materiaalnaam mag maximaal 32 tekens (incl. spaties) lang zijn. De TNC toont de inhoud van de kolom NAAM, wanneer in het programma het werkstukmateriaal wordt vastgelegd (zie volgend gedeelte).

> Wanneer de standaardmaterialentabel veranderd wordt, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een softwareupdate door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord WMAT= (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 164).

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moet het bestand WMAT.TAB regelmatig worden opgeslagen.

Werkstukmateriaal in het NC-programma vastleggen

In het NC-programma wordt de grondstof gekozen via de softkey WMAT uit de tabel WMAT.TAB:



- Werkstukmateriaal programmeren: in de werkstand Programmeren/bewerken de softkey WMAT indrukken.
- SELECTIE
- Tabel WMAT.TAB tonen: softkey GRONDSTOF KIEZEN indrukken. De TNC toont in een overlappend venster de grondstoffen die in WMAT.TAB zijn opgeslagen.
- Werkstukmateriaal kiezen: zet de cursor met de pijltoetsen op het gewenste materiaal en bevestig met de ENT-toets. De TNC neemt de grondstof over in de WMAT-regel.
- Dialoog beëindigen: END-toets indrukken

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

Handbe	ediening	Pro NAI	ogramma <mark>AM ?</mark>	tabel	bewerl	<en< th=""><th></th><th></th></en<>		
Bes	tand: WMAT	TAB						-
NR	NAME			1 2510				
1		1.0	Eincatz-Stari	1.2010				
2	1/12 110	10	Linsatz-Stain	1.35932				>
2	15 CrNi	6	Eineatz-Stabl	1 5919				
4	16 CrMa	. 4 . 4	Baustabl 1 79	37				
5	16 MnCr	5	Einsatz-Stabl	1.7131				
6	17 MoV	8 4	Baustabl 1.54	26				
7	18 CrNi	8	Einsatz-Stahl	1.5920				
8	19 Mn 5		Baustahl 1.04	82				-
9	21 MnCr	5	WerkzStahl	1.2162				\rightarrow
10	26 CrMo	4	Baustahl 1.72	19				
11	28 NiCr	Mo 4	Baustahl 1.65	13				S 📕
12	30 CrMo	v e v	VergStahl 1	. 7707				0
13	30 CrNi	Mo 8	VergStahl 1	.6580				
								s 🖡
BEG	JIN E		BLADZIJDE	BLADZIJDE	REGEL TUSSENV.	REGELS WISSEN	VOLGENDE REGEL	ORDER



Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap

Snijmaterialen van het gereedschap worden in de tabel TMAT.TAB gedefinieerd. TMAT.TAB is standaard in de directory TNC: opgeslagen en kan willekeurig veel snijmateriaalnamen bevatten (zie afbeelding rechtsboven). De naam van het snijmateriaal mag maximaal 16 tekens (incl. spaties) lang zijn. De TNC toont de inhoud van de kolom NAAM, wanneer in de gereedschapstabel TOOL.T het snijmateriaal van het gereedschap is vastgelegd.

Wanneer de standaardmaterialentabel veranderd wordt, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een softwareupdate door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord TMAT= (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 164).

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moet het bestand TMAT.TAB regelmatig worden opgeslagen.

Handb	ediening Pi Nf	rogrammatabel AAM ?	bewer	ken		
Be	stand: TMAT.TAB					_ -
n n	NHRE HC-K15	HM beschichtet				
1	HC-P25	HM beschichtet				
2	HC-P35	HM beschichtet				\rightarrow
з	HSS					
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt				
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt				
6	HSSE-Co8-Ti	N HSS + Kobalt				
7	HSSE/TION	TiCN-beschichtet				
8	HSSE/T i N	TiN-beschichtet				Ξ.
9	HT-P15	Cermet				
10	HT-M15	Cermet				
11	HW-K15	HM unbeschichtet				S
12	HW-K25	HM unbeschichtet				0 🕈
13	HW-P25	HM unbeschichtet				
						s 🖡
BE			REGEL TUSSENV.	REGELS	VOLGENDE	ORDER

Tabellen voor snijgegevens

De combinaties van grondstof/snijmateriaal met de daarbijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CDT (Engl. cutting data file: snijgegevenstabel; zie afbeelding rechts in het midden). De registraties in de snijgegevenstabel kunnen door u vrij geconfigureerd worden. Naast de absoluut noodzakelijke kolommen NR, WMAT en TMAT kan de TNC maximaal vier snijsnelheids- (V_C)/ aanzet- (F)-combinaties beheren.

In de directory TNC:\ wordt de standaard-snijgegevenstabel FRAES_2.CDT opgeslagen. U kunt FREES_2.CDT willekeurig bewerken en aanvullen of willekeurig veel nieuwe snijgegevenstabellen toevoegen.

Wanneer de standaardsnijgegevenstabel veranderd wordt, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een software-update door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 164).

Alle snijgegevenstabellen moeten in dezelfde directory zijn opgeslagen. Wanneer de directory niet de standaarddirectory TNC:\ is:, dan moet in het bestand TNC.SYS na het sleutelwoord PCDT= het pad ingegeven worden, waarin de snijgegevenstabellen zijn opgeslagen.

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moeten de snijgegevenstabellen regelmatig worden opgeslagen.

Bes	stand: FRAES_2.C	DT					
NR	WMAT	HIGH	Vc1	FI	Vc2	F2	
0	<mark>S</mark> t 33-1	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
1	St 33-1	HSSE/TiON	40	0,016	55	0,020	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
3	St 37-2	HSSE-Co5	ZØ	0,025	45	0,030	
4	St 37-2	HSSE/T I ON	40	0,016	55	0,020	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
6	St 50-2	HSSE/T i N	40	0,016	55	0,020	
7	St 50-2	HSSE/T i ON	40	0,016	55	0,020	
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	-
9	St 60-2	HSSE/T i N	40	0,016	55	0,020	
10	St 60-2	HSSE/TION	40	0,016	55	0,020	
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	S
12	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45	0,050	0
13	C 15	HSSE/T i ON	26	0,040	35	0,050	
							S .

Nieuwe snijgegevenstabel aanmaken

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken.
- Directory kiezen waarin de snijgegevenstabellen moet zijn opgeslagen (standaard: TNC:\)
- Nieuwe programmanaam en bestandstype .CDT ingeven, met ENTtoets bevestigen
- De TNC toont in de rechterhelft van het beeldscherm verschillende tabelformaten (machine-afhankelijk, voorbeeld zie afbeelding rechtsonder), die zich onderscheiden qua aantal snijsnelheid-/ aanzetcombinaties. Zet de cursor met de pijltoetsen op het gewenste tabelformaat en bevestig met de ENT-toets. De TNC maakt een nieuwe lege snijgegevenstabel aan.

Vereiste gegevens in de gereedschapstabel

- Gereedschapsradius kolom R (DR)
- Aantal tanden (alleen bij freesgereedschappen) kolom CUT
- Gereedschapstype kolom TYPE
- Het gereedschapstype beïnvloedt de berekening van de baanaanzet:
 Freesgereedschap: F = S · f₇ · z
 - Alle andere gereedschappen: $F = S \cdot f_{II}$
- S: spiltoerental
- f₇: aanzet per tand
- fu: aanzet per omwenteling
- z: aantal tanden
- Snijmateriaal gereedschap kolom TMAT
- Naam van de snijgegevenstabel die voor dit gereedschap toegepast moet worden – kolom CDT
- Het gereedschapstype, het snijmateriaal van het gereedschap en de naam van de snijgegevenstabel wordt in de gereedschapstabel gekozen via softkey (zie "Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor automatische berekening van toerental/aanzet", bladzijde 143).





Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening

- 1 Wanneer nog niet geregistreerd: werkstukmateriaal in bestand WMAT.TAB registreren.
- 2 Wanneer nog niet geregistreerd: snijmateriaal in bestand TMAT.TAB registreren.
- **3** Wanneer nog niet geregistreerd: alle gereedschapsspecifieke gegevens die nodig zijn voor de berekening van de snijgegevens, in de gereedschapstabel registreren:
 - Gereedschapsradius
 - Aantal tanden
 - Gereedschapstype
 - Snijmateriaal gereedschap
 - Bij het gereedschap behorende snijgegevenstabel
- 4 Wanneer nog niet geregistreerd: snijgegevens in een willekeurige snijgegevenstabel (CDT-bestand) registreren.
- **5** Werkstand test: gereedschapstabel activeren, van waaruit de TNC de gereedschapsspecifieke gegevens moet halen (status S)
- 6 In het NC-programma: via softkey WMAT werkstukmateriaal vastleggen
- 7 In het NC-programma: in de TOOL CALL-regel spiltoerental en aanzet via softkeys automatisch laten berekenen.

Tabelstructuur veranderen

Snijgegevenstabellen zijn voor de TNC zogenaamde "vrij definieerbare tabellen". Het formaat van vrij definieerbare tabellen kan met de structuur-editor veranderd worden.

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

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

Structuur-editor oproepen

Druk op de softkey FORMAAT BEWERKEN (2e softkeyniveau). De TNC opent het editor-venster (zie afbeelding rechts), waarin de structuur van de tabellen "90° gedraaid" weergegeven wordt. Een regel in het editor-venster definieert een kolom in de daarbij behorende tabel. Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelregistratie) zie de tabel hiernaast.



Structuur-editor beëindigen

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

Structuuropdracht	Betekenis
NR	Kolomnummer
NAME	Titel kolom
TYPE	N: numerieke ingave C: alfanumerieke ingave
WIDTH	Breedte van de kolom. Bij type N inclusief voorteken, komma en plaatsen na de komma
DEC	Aantal plaatsen na de komma (max.4, alleen bij type N werkzaam)
ENGLISH t/m HUNGARIA	Spraakafhankelijke dialogen tot (max.32 karakters)



Data-overdracht van snijgegevenstabellen

Wanneer een bestand van het bestandstype .TAB of .CDT via een externe data-interface wordt uitgelezen, slaat de TNC de structuurdefinitie van de tabel ook op. De structuurdefinitie begint met de regel #STRUCTBEGIN en eindigt met de regel #STRUCTEND. Zie voor de betekenis van de afzonderlijke sleutelwoorden de tabel "Structureringsopdracht" (zie "Tabelstructuur veranderen", bladzijde 162). Achter #STRUCTEND slaat de TNC de eigenlijke inhoud van de tabel op.

Configuratiebestand TNC.SYS

Het configuratiebestand TNC.SYS moet toegepast worden, wanneer uw snijgegevenstabellen niet in de standaarddirectory TNC:\ opgeslagen zijn. Leg dan in de TNC.SYS het pad vast, waarin uw snijgegevenstabellen zijn opgeslagen.



Het bestand TNC.SYS moet in de root-directory TNC:\ opgeslagen zijn.

Invoer in TNC.SYS	Betekenis
WMAT=	Pad voor tabel werkstukmateriaal
TMAT=	Pad voor tabel snijmateriaal
PCDT=	Pad voor snijgegevenstabellen

Voorbeeld voor TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB

TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB

PCDT=TNC:\CUTTAB\







Programmeren: Contouren programmeren

6.1 Gereedschapsverplaatsingen

Baanfuncties

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

Additionele M-functies

Met de additionele M-functies van de TNC wordt bestuurd:

- de programma-afloop, b.v. onderbreking van programma-afloop
- de machinefuncties, zoals het aan- en uitzetten van de spil en het koelmiddel
- de baaninstelling van het gereedschap

Onderprogramma's en herhalingen van programmadelen

Herhalende bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als onderprogramma of als herhaling van een programmadeel ingegeven te worden. Wanneer een deel van het programma alleen onder bepaalde voorwaarden uitgevoerd mag worden, leg dan deze programmastappen eveneens in een onderprogramma vast. Daarnaast kan een bewerkingsprogramma een volgend programma oproepen en laten uitvoeren.

Het programmeren met onderprogramma's en herhalingen van programmadelen wordt in hoofdstuk 9 beschreven.

Programmeren met Q-parameters

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

Additioneel kunnen, met behulp van Q-parameter-programmering, metingen met het 3D-tastsysteem tijdens de programma-afloop uitgevoerd worden.

Het programmeren met Q-parameters wordt in hoofdstuk 10 beschreven.





6.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Als u een bewerkingsprogramma maakt, moeten na elkaar de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour geprogrammeerd worden. Meestal worden daartoe **de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen** uit de tekening ingegeven. Uit deze coördinatengegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de TNC de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

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

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

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

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

Voorbeeld:

N50 G00 X+100 *

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

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

Verplaatsingen in de hoofdvlakken

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

Voorbeeld:

N50 G00 X+70 Y+50 *

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

Driedimensionale verplaatsing

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

Voorbeeld:

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







i

Ingave van meer dan drie coördinaten

De TNC kan maximaal 5 assen tegelijkertijd besturen. Bij een bewerking met 5 assen verplaatsen zich bijvoorbeeld 3 lineaire en 2 rotatie-assen gelijktijdig.

Het bewerkingsprogramma voor zo'n bewerking wordt meestal door een CAD-systeem geleverd en kan niet op de machine gemaakt worden.

Voorbeeld:

N G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 \star

G

Een verplaatsing van meer dan 3 assen wordt door de TNC niet grafisch weergegeven.

Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de TNC twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich t.o.v. het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt ingegeven worden.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen worden cirkels in de hoofdvlakken geprogrammeerd: het hoofdvlak kan bij de gereedschapsoproep met het vastleggen van de spilas gedefinieerd worden:

Spilas	Hoofdvlak	cirkelmiddelpunt
Z (G17)	XY , ook UV, XV, UY	l, J
Y (G18)	ZX , ook WU, ZU, WX	К, І
X (G19)	YZ , ook VW, YW, VZ	J, K

Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie "Bewerkingsvlak zwenken" (zie "BEWERKINGSVLAK (cyclus G80)", bladzijde 392), of met Q-parameters (zie "Principe en functie-overzicht", bladzijde 422).

Rotatierichting bij cirkelbewegingen

Voor cirkelbewegingen zonder tangentiale overgang naar andere contourelementen geeft u de rotatierichting via de volgende functies in:

- Rotatie in richting van wijzers v.d. klok: G02/G12
- Rotatie tegen richting van wijzers v.d. klok in: G03/G13







Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan beginnen. Deze moet vooraf in een rechteregel geprogrammeerd worden zie "Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten", bladzijde 174

Voorpositioneren

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



6.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich vanaf het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen waaraan het startpunt moet voldoen:

- moet zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- moet zonder botsing benaderd kunnen worden
- moet zich dicht bij het eerste contourpunt bevinden

Voorbeeld

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

Eerste contourpunt

Voor de gereedschapsverplaatsing naar het eerste contourpunt programmeert u een radiuscorrectie.

Startpunt in de spilas benaderen

Bij het benaderen van het startpunt moet het gereedschap in de spilas zich op werkdiepte verplaatsen. Bij botsingsgevaar moet het startpunt in de spilas afzonderlijk worden benaderd.

NC-voorbeeldregels

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *







Eindpunt

Eisen t.a.v. de keuze van het eindpunt:

- moet zonder botsing benaderd kunnen worden
- moet zich dicht bij het laatste contourpunt bevinden
- Contourbeschadiging uitsluiten: het optimale eindpunt ligt in het verlengde van de gereedschapsbaan voor de bewerking van het laatste contourelement.

Voorbeeld

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

Eindpunt in spilas verlaten:

Bij het verlaten van het eindpunt programmeert u de spilas afzonderlijk. Zie afbeelding rechts in het midden.

NC-voorbeeldregels

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





Gemeenschappelijk start- en eindpunt

Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt programmeert u geen radiuscorrectie.

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

Voorbeeld

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

Tangentiaal benaderen en verlaten

Met **G26** (afbeelding midden rechts) kan het werkstuk tangentiaal worden benaderd en met **G27** (afbeelding rechtsonder) tangentiaal worden verlaten. Hierdoor worden markeringen tijdens vrije sneden voorkomen.

Start- en eindpunt

Start- en eindpunt liggen dicht bij het eerste resp. laatste contourpunt buiten het werkstuk en moeten zonder radiuscorrectie worden geprogrammeerd.

Benaderen

G26 na de regel ingeven, waarin het eerste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de eerste regel met radiuscorrectie G41/G42

Verlaten

 G27 na de regel ingeven, waarin het laatste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de laatste regel met radiuscorrectie G41/ G42



Kies de radius voor **G26** en **G27** zodanig, dat de TNC de cirkelbaan tussen startpunt en eerste contourpunt, en laatste contourpunt en eindpunt, kan uitvoeren.







NC-voorbeeldregels

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



6.4 Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten

Overzicht baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing	Functie	Benodigde ingaven
Rechte in aanzet Rechte in ijlgang	G00 G01	Coördinaten van het eindpunt van de rechte
Afkanting tussen twee rechten	G24	Lengte afkanting R
-	I, J, K	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt
Cirkelbaan in de richting van de wijzers van de klok Cirkelbaan tegen de wijzers van de klok in	G02 G03	Coördinaten v.h. cirkeleindpunt in combinatie met I, J, K of bovendien cirkelradius R
Cirkelbaan volgens actieve rotatierichting	G05	Coördinaten van het cirkeleindpunt en cirkelradius R
Cirkelbaan met tangentiale aansluiting op voorafgaand contourelement	G06	Coördinaten eindpunt cirkel
Cirkelbaan met tangentiale aansluiting op voorafgaand en volgend contourelement	G25	Hoekradius R

i

Rechte in ijlgang G00 Rechte met aanzet G01 F...

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

Programmering



Coördinaten van het eindpunt van de rechte

Indien nodig:

Radiuscorrectie G40/G41/G42

▶ Voeding F

Additionele M-functie

NC-voorbeeldregels

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

Actuele positie overnemen

Met de functie Actuele positie overnemen kan een willekeurige aspositie in een regel worden overgenomen:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die overgenomen moet worden.
- ▶ Beeldschermweergave op programmeren/bewerken zetten.
- ▶ Kies de programmaregel waarin u een aspositie wilt overnemen



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



As kiezen, b.v. X: de TNC schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld



Afkanting tussen twee rechten tussenvoegen

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

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

Programmering

G 24

Afkantingsgedeelte: lengte van de afkanting

Indien nodig: Aanzet F (werkt alleen in G24-regel)

NC-voorbeeldregels

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



Een contour mag niet met regel G24 beginnen!

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de regel **G24** geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze regel **G24**. Daarna geldt weer de vóór regel **G25** geprogrammeerde aanzet.



Hoeken afronden G25

Met de functie G25 worden contourhoeken afgerond.

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

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap uitgevoerd kunnen worden.

Programmering

G 25

Afrondingsradius: radius van de cirkelboog

Indien nodig: Aanzet F (werkt alleen in een G25-regel)

NC-voorbeeldregels

N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *	
N60 X+40 Y+25 *	
N70 G25 R5 F100 *	
N80 X+10 Y+5 *	



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

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

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

Een **G25**-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour, zie "Tangentiaal benaderen en verlaten", bladzijde 172.



Cirkelmiddelpunt I, J

Van cirkelbanen die met behulp van de functies G02, G03 of G05 geprogrammeerd worden, kan het middelpunt worden vastgelegd. Daartoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt ingegeven worden of
- moet de laatst geprogrammeerde positie met G29 worden overgenomen, of
- moeten de coördinaten via de functie Actuele positie overnemen worden overgenomen

Programmering



Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt ingeven of Om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: G29 ingeven

NC-voorbeeldregels

N50 I+25 J+25 *

of

5 CC X+25 Y+25

N20 G29 *

De programmaregels N10 en N20 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

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

Cirkelmiddelpunt I, J incrementeel ingeven

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



Met I en J wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

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



Cirkelbaan G02/G03/G05 om cirkelmiddelpunt I, J

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

Rotatierichting

- In richting wijzers v.d. klok: G02
- Tegen wijzers van de klok in: G03
- Zonder opgave van rotatierichting: G05. De TNC voert de cirkelbaan in de laatst geprogrammeerde rotatierichting uit

Programmering

- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen
 - Coördinaten van het cirkelmiddelpunt ingeven



- Coördinaten eindpunt cirkelboog ingeven
- Indien nodig:
- Voeding F
- Additionele M-functie

NC-voorbeeldregels



Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.



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

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





Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelbaan met radius R.

Rotatierichting

- In richting wijzers v.d. klok: G02
- Tegen wijzers van de klok in: G03
- Zonder opgave van rotatierichting: **G05**. De TNC voert de cirkelbaan in de laatst geprogrammeerde rotatierichting uit

Programmering

G 3

Coördinaten eindpunt cirkelboog ingeven

Radius R Let op: het voorteken legt de grootte van de cirkelboog vast!

Indien nodig:

- Voeding F
- ► Additionele M-functie

Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel worden 2 CR-regels na elkaar geprogrammeerd:

het eindpunt van de eerste helft van de cirkel is het startpunt van de tweede helft. Het eindpunt van de tweede helft van de cirkel is het startpunt van de eerste helft.



i
6.4 Baanbewegingen – recht<mark>hoe</mark>kige coördinaten

Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

Startpunt en eindpunt op de contour kunnen door vier verschillende cirkelbogen met dezelfde radius met elkaar verbonden worden:

Kleinere cirkelboog: CCA<180° Radius heeft positief voorteken R>0

Grotere cirkelboog: CCA>180° Radius heeft negatief voorteken R<0

Met de rotatierichting wordt vastgelegd, of de cirkelboog naar buiten (convex) of naar binnen (concaaf) uitgevoerd wordt:

Convex: rotatierichting G02 (met radiuscorrectie G41)

Concaaf: rotatierichting G03 (met radiuscorrectie G41)

NC-voorbeeldregels

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

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

of

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

of

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

of

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

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

De maximale radius bedraagt 99,9999 m.

De ingave van hoekassen A, B en C is toegestaan.







Cirkelbaan G06 met tangentiale aansluiting

Het gereedschap verplaatst op een cirkelboog, die tangentiaal op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

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

Het contourelement, waarop de cirkelboog tangentiaal aansluit, wordt direct voor regel **606** geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig:

Programmering

G 6

Coördinaten eindpunt cirkelboog ingeven

Indien nodig: ▶Voeding F

Additionele M-functie

NC-voorbeeldregels

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

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



6.4 Baanbewegingen – recht<mark>hoe</mark>kige coördinaten

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Gereedschapsdefinitie in het programma
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N60 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiaal benaderen
N100 Y+95 *	Punt 2 benaderen
N110 X+95 *	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
N120 G24 R10 *	Afkanting met een lengte van 10 mm programmeren
N130 Y+5 *	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
N140 G24 R20 *	Afkanting met een lengte van 20 mm programmeren
N150 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangentiaal verlaten
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Gereedschap terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N180 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %LINEAR G71 *	

Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Gereedschapsdefinitie in het programma
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang
N60 X-10 Y-10 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiaal benaderen
N100 Y+85 *	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
N110 G25 R10 *	Radius met R = 10 mm tussenvoegen, aanzet: 150 mm/min
N120 X+30 *	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met G02, radius 30 mm
N140 G01 X+95 *	Punt 5 benaderen
N150 Y+40 *	Punt 6 benaderen
N160 G06 X+40 Y+5 *	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangentiale
	aansluiting op punt 6, TNC berekent de radius zelf

N170 G01 X+5 *	Laatste contourpunt 1 benaderen
N180 G27 R5 F500 *	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiale aansluiting
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Gereedschap terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N200 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas, einde programma
N999999 %CIRCULAR G71 *	



Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S3150 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 I+50 J+50 *	Cirkelmiddelpunt definiëren
N70 X-40 Y+50 *	Gereedschap voorpositioneren
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Startpunt cirkel benaderen, radiuscorrectie G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangentiaal benaderen
N110 G02 X+0 *	Eindpunt van de cirkel (=startpunt cirkel) benaderen
N120 G27 R5 F500 *	Tangentiaal verlaten
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Gereedschap terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N140 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas, einde programma
N999999 %C-CC G71 *	

6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht van de baanfuncties met poolcoördinaten

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **H** en een afstand **R** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **I**, **J** vastgelegd (zie "Vastleggen van de pool en de hoekreferentie-as", bladzijde 74).

Poolcoördinaten kunnen goed ingezet worden bij:

posities op cirkelbogen

werkstuktekeningen met hoekgegevens, b.v. bij gatencirkels

Gereedschapsverplaatsing	Functie	Benodigde ingaven
Rechte in aanzet Rechte in ijlgang	G10 G11	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte
Cirkelbaan in de richting van de wijzers van de klok Cirkelbaan tegen de wijzers van de klok in	G12 G13	Poolhoek van het cirkeleindpunt
Cirkelbaan volgens actieve rotatierichting	G15	Poolhoek van het cirkeleindpunt
Cirkelbaan met tangentiale aansluiting op voorafgaand contourelement	G16	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de cirkel

Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J

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

Programmering



Rechthoekige coördinaten voor de pool ingeven of Om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: 629 ingeven De pool moet worden vastgelegd, voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd. Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten. De pool is actief, totdat een nieuwe pool is vastgelegd.

NC-voorbeeldregels

N120 I+45 J+45 *



Rechte in ijlgang G10 Rechte met aanzet G11 F . . .

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

Programmering



- Poolcoördinaten-radius R: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool I, J ingeven
 - Poolcoördinatenhoek H: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

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

- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. R tegen richting wijzers van de klok in: H >0
- Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. R tegen richting wijzers van de klok in: H<0</p>

NC-voorbeeldregels

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

Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

De poolcoördinaten-radius **R** is tevens radius van de cirkelboog. R wordt door de afstand van het startpunt t.o.v. pool **I**, **J** vastgelegd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie voor regel **G12**, **G13** of **G15** wordt het startpunt van de cirkelbaan.

Rotatierichting

- In richting wijzers v.d. klok: G12
- Tegen richting wijzers van de klok in: G13
- Zonder opgave van rotatierichting: **G15**. De TNC voert de cirkelbaan in de laatst geprogrammeerde rotatierichting uit

Programmering

\frown	12
	1.2

Poolcoördinaten-hoek H: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen –5400° en +5400°

NC-voorbeeldregels

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





6.5 Baanbeweginge<mark>n –</mark> poolcoördinaten

Cirkelbaan G16 met tangentiale aansluiting

Het gereedschap verplaatst via een cirkelbaan, die tangentiaal op een voorafgaand contourelement aansluit.

Programmering



- Poolcoördinaten-radius R: afstand tussen het eindpunt van de cirkelbaan en pool I, J ingeven
- Poolcoördinaten-hoek H: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan.

NC-voorbeeldregels

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





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

Schroeflijn (helix)

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

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

Toepassing

- binnen- en buitendraad met grotere diameters
- smeergroeven

Berekening van de schroeflijn

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

Voor berekening in de freesrichting van beneden naar boven geldt:

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





Vorm van de schroeflijn

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

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

Schroeflijn programmeren

G

G 12

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

Voor de totale hoek **G91 H** kan een waarde tussen -5400° en +5400° ingegeven worden. Wanneer de draad meer dan 15 gangen heeft, programmeer dan de schroeflijn in een herhaling van een programmadeel (zie "Herhalingen van programmadelen", bladzijde 408)

- Poolcoördinaten-hoek H: totale hoek incrementeel ingeven, waarmee het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst. Na ingave van de hoek wordt de gereedschapsas met een askeuzetoets gekozen.
 - Coördinaat voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel ingeven
 - ▶ Radiuscorrectie G41/G42 volgens tabel ingeven

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

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



1



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
N60 I+50 J+50 *	Gereedschap terugtrekken
N70 G10 R+60 H+180 *	Gereedschap voorpositioneren
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Contour op punt 1 benaderen
N110 G26 R5 *	Contour op punt 1 benaderen
N120 H+120 *	Punt 2 benaderen
N130 H+60 *	Punt 3 benaderen
N140 H+0 *	Punt 4 benaderen
N150 H-60 *	Punt 5 benaderen
N160 H-120 *	Punt 6 benaderen
N170 H+180 *	Punt 1 benaderen
N180 G27 R5 F500 *	Tangentiaal verlaten
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Gereedschap terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N200 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken in de spilas, einde programma
N999999 %LINEARPO G71 *	

Voorbeeld: helix

Y	
100	
50	M64 × 1,5

%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S1400 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 X+50 Y+50 *	Gereedschap voorpositioneren
N70 G29 *	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Eerste contourpunt benaderen
N100 G26 R2 *	aansluiting
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Helix benaderen
N120 G27 R2 F500 *	Tangentiaal verlaten
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N180 G00 Z+250 M2 *	

Als er meer dan 16 gangen gemaakt moeten worden:

N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tangentiaal benaderen

N110 G98 L1 *	Begin herhaling van een programmadeel
N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Spoed direct als incrementele Z-waarde ingeven
N130 L1,24 *	Aantal herhalingen (gangen)
N999999 %HELIX G71 *	







Programmeren: Additionele functies

7.1 Additionele M-functies en G38 (STOP) ingeven

Basisbegrippen

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

- de programma-afloop, b.v. onderbreking van programma-afloop
- de machinefuncties, zoals het aan- en uitzetten van de spil en het koelmiddel
- de baaninstelling van het gereedschap

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

U kunt maximaal twee additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel ingeven. De TNC toont dan de dialoog:

Additionele M-functie ?

Meestal wordt in de dialoog alleen het nr. van de additionele functie ingegeven. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, waardoor parameters voor deze functies kunnen worden ingegeven.

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

Let erop dat enkele additionele functies aan het begin van een positioneerregel werkzaam worden, andere aan het einde ervan.

De additionele functies werken vanaf de regel, waarin ze opgeroepen worden. Als de additionele functie niet alleen per regel werkzaam is, wordt zij in een volgende regel of aan het einde van het programma weer opgeheven. Enkele additionele functies gelden alleen in de regel, waarin ze zijn opgeroepen.

Additionele functie in regel G38 ingeven

Een geprogrammeerde G38-regel onderbreekt de programma-afloop resp. de programmatest, b.v. voor een gereedschapscontrole. In een STOP-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:



Onderbreking van een pgm.-afloop programmeren: STOP-toets indrukken

Additionele M-functie ingeven

NC-voorbeeldregels



7.2 Additionele functies voor controle van programmaafloop, spil en koelmiddel

Overzicht

Μ	Werking	Werkzaam aan regel-	Begin	Einde
M00	Programma- Spil STOP Koelmiddel	-afloop STOP UIT		
M01	Programma-	afloop STOP naar keuze		-
M02	Programma- Spil STOP Koelmiddel Terugspring Wissen stat van machine	-afloop STOP UIT en naar regel 1 usweergave (afhankelijk eparameter 7300)		
M03	Spil AAN me	et de klok mee		
M04	Spil AAN teg	gen de wijzers v.d. klok in		
M05	Spil STOP			-
M06	Gereedscha Spil STOP Programma- van machine	pswissel -afloop STOP (afhankelijk eparameter 7440)		
M08	Koelmiddel	AAN		
M09	Koelmiddel	UIT		
M13	Spil AAN me Koelmiddel	et de wijzers v.d. klok mee AAN		
M14	Spil AAN teg Koelmiddel	gen de klok in AAN		
M30	Als M02			

7.3 Additionele functies voor coördinatengegevens

Coördinaten gerelateerd aan de machine 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 (b.v. gereedschapswisselpositie) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant geeft 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 52.

Instelling met M91 – Machinenulpunt

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt gerelateerd moeten worden, geef dan in deze regels M91 in.

De TNC toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF zie "Statusweergaven", bladzijde 39worden gezet.

Instelling met M92 – Machinereferentiepunt

Behalve het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een ander 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 de positioneerregels aan het machinereferentiepunt moeten worden gerelateerd, geef 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.



7.3 Additionele functies vo<mark>or c</mark>oördinatengegevens

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; (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 510).

Wanneer het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd wordt, dan wordt de softkey REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN in de werkstand Handbediening niet meer getoond.

De afbeelding rechts 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 ruwdeel t.o.v. het ingestelde referentiepunt laten weergeven, zie "Ruwdeel in het werkbereik weergeven", bladzijde 496.





Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104

Functie

Bij het afwerken van pallettabellen overschrijft de TNC eventueel het laatste door u vastgelegde referentiepunt met waarden uit de pallettabel. Met de functie M104 wordt het laatste door u vastgelegde referentiepunt weer vastgelegd.

Werking

M104 werkt alleen in de programmaregels, waarin M104 geprogrammeerd werd.

M104 wordt werkzaam aan het einde van de regel.

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

Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De TNC relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte coördinatensysteem.

Instelling met M130

De TNC relateert coördinaten in rechte-regels bij het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet gezwenkte coördinatensysteem.

De TNC positioneert dan het (gezwenkte) gereedschap op de geprogrammeerde coördinaat van het niet gezwenkte systeem.

吵

Onderstaande positieregels of bewerkingscycli worden weer in het gezwenkte coördinatensysteem uitgevoerd. Dit kan bij bewerkingscycli met absolute voorpositionering tot problemen leiden.

De functie M130 is niet toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

Werking

M130 werkt alleen in rechte-regels zonder radiuscorrectie van het gereedschap en in de programmaregels, waarin M130 geprogrammeerd werd.

7.4 Additionele functies voor de baaninstelling

Hoeken afronden: M90

Standaardinstelling

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

Bij programmaregels met radiuscorrectie (**G41/G42**) voegt de TNC op de buitenhoeken automatisch een overgangscirkel tussen.

Instelling met M90

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

Toepassingsvoorbeeld: vlakken uit korte rechte stukken.

Werking

M90 werkt alleen in de programmaregel, waarin M90 is geprogrammeerd.

M90 wordt werkzaam vanaf het begin van de regel. Er moet bedrijf met sleepafstand worden geselecteerd.







Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten tussenvoegen: M112

Compatibiliteit

Om de compatibiliteit te waarborgen, is de functie M112 in de iTNC 530 reeds beschikbaar. Om de tolerantie bij het snelle contourfrezen vast te leggen, adviseert HEIDENHAIN echter bij deze TNC's de toepassing van de cyclus TOLERANTIE, zie "TOLERANTIE (cyclus G62)", bladzijde 402.

Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels M124

Standaardinstelling

De TNC werkt alle rechte-regels af die in het actieve programma zijn ingevoerd.

Instelling met M124

Bij het afwerken van **niet-gecorrigeerde rechte-regels** met zeer kleine puntafstanden kan via parameter **E** een minimale puntafstand worden gedefinieerd, tot waar de TNC geen rekening moet houden met punten bij het afwerken.

Werking

M124 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

De TNC zet de M124 automatisch terug wanneer er een nieuw programma wordt gekozen.

M124 ingeven

Wanneer in een positioneerregel M124 ingegeven wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt de minimale puntafstand ${\bf E}$.

E kan ook via Q-parameters vastgelegd worden (zie "Programmeren: Q-parameters" op bladzijde 421).

7.4 Additionele functie<mark>s vo</mark>or de baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De TNC voegt aan de buitenkant een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen.

De TNC onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding "Gereedschapsradius te groot".

Instelling met M97

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

M97 wordt in de regel geprogrammeerd, waarin het buitenhoekpunt is vastgelegd.

Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel, waarin M97 geprogrammeerd werd.



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





NC-voorbeeldregels

N50 G99 G01 R+20 *	Grote gereedschapsradius
····	
N130 X Y F M97 *	Contourpunt 13 benaderen
N140 G91 Y-0,5 F *	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
N150 X+100 *	Contourpunt 15 benaderen
N160 Y+0.5 F M97 *	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
N170 G90 X Y *	Contourpunt 17 benaderen

Open contourhoeken volledig bewerken: M98

Standaardinstelling

De TNC bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:

Instelling met M98

Met de additionele functie M98 verplaatst de TNC het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:

Werking

M98 werkt alleen in de programmaregels, waarin M98 geprogrammeerd werd.

M98 wordt werkzaam aan het einde van de regel.

NC-voorbeeldregels

Na elkaar de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen:

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

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

Standaardinstelling

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

Instelling met M103

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

FZMAX = FPROG x F%

M103 ingeven

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

Werking

M103 wordt werkzaam 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):
N107 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

Standaardinstelling

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

Instelling met M136

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

Werking

M136 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

M136 kan worden opgeheven door M137 te programmeren.

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/ M111

Standaardinstelling

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

Instelling bij cirkelbogen met M109

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

Instelling bij cirkelbogen met M110

De TNC houdt de aanzet bij cirkelbogen uitsluitend bij een binnenbewerking constant. Bij een buitenbewerking van cirkelbogen wordt de aanzet niet aangepast.



M110 werkt ook bij de binnenbewerking van cirkelbogen met contourcycli. Wanneer M109 of M110 voor de oproep van een bewerkingscyclus wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbogen binnen bewerkingscycli. Aan het einde of na het afbreken van een bewerkingscyclus wordt de oorspronkelijke toestand hersteld.

Werking

M109 en M110 worden werkzaam aan het begin van de regel. M109 en M110 kunnen met M111 worden teruggezet.

7.4 Additionele functie<mark>s vo</mark>or de baaninstelling

Radiusgecorrigeerde contour vooraf berekenen (LOOK AHEAD): M120

Standaardinstelling

Wanneer de gereedschapsradius groter is dan de contourtrap die met een gecorrigeerde radius verplaatst moet worden, dan onderbreekt de TNC de programma-afloop en toont een foutmelding. M97 (zie "Contourtrapjes bewerken: M97" op bladzijde 203): M97" verhindert weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

Bij ondersnijdingen kan de TNC de contour beschadigen.

Instelling met M120

De TNC controleert een radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingen en berekent de gereedschapsbaan vooraf, vanaf de actuele regel. Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding rechts donker weergegeven). M120 kan ook toegepast worden, om digitaliseringsgegevens of gegevens, die door een extern programmeersysteem gemaakt werden, te voorzien van radiuscorrectie van het gereedschap. Hierdoor is het mogelijk afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius te compenseren.

Het aantal regels (maximaal 99) dat de TNC vooraf berekent, wordt met LA (Engl. Look **Ahead**: kijk vooruit) na M120 vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de TNC vooraf moet berekenen, hoe langer de verwerkingstijd wordt.

Ingave

Wanneer in een positioneerregel M120 ingegeven is, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt het aantal vooraf berekende regels LA.

Werking

M120 moet in een NC-regel staan die ook de radiuscorrectie G41 of G42 bevat. M120 werkt vanaf deze regel totdat:

- de radiuscorrectie met G40 opheffen
- M120 LA0 geprogrammeerd wordt
- M120 zonder LA geprogrammeerd wordt
- met %... een ander programma wordt opgeroepen

M120 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie SPRING NAAR REGEL N worden uitgevoerd.
- Als de baanfuncties G25 en G24 toegepast worden, mogen de regels voor en na een G25 resp. G24 alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.



Handwielpositionering tijdens de programmaafloop laten doorwerken: M118

Standaardinstelling

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

Instelling met M118

Met M118 kan men tijdens de programma-afloop handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet M118 geprogrammeerd en een asspecifieke waarde X, Y en Z in mm ingegeven worden.

M118 ingeven

Als in een positioneerregel M118 ingegeven wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het ASCII-toetsenbord voor het ingeven van coördinaten.

Werking

De handwielpositionering wordt opgeheven, wanneer M118 zonder X, Y en Z opnieuw geprogrammeerd wordt.

M118 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

NC-voorbeeldregels

Tijdens de programma-afloop moet met het handwiel in het bewerkingsvlak X/Y \pm 1 mm van de geprogrammeerde waarde verplaatst kunnen worden:

G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M118 X1 Y1 *

Ĺ	ζ-UU

P

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

M118 werkt ook in de werkstand Positioneren met handingave!

Wanneer M118 actief is, is bij een programmaonderbreking de functie HANDMATIG VERPLAATSEN niet beschikbaar!

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

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

Instelling met M140

Met M140 MB (move back) kunt u de contour via een in te geven baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

Ingave

Wanneer u in een positioneerregel M140 ingeeft, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef in via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey MAX, om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.

Werking

M140 werkt alleen in de programmaregel waarin M140 geprogrammeerd werd.

M140 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

NC-voorbeeldregels

Regel 250: gereedschap 50 mm van de contour verlaten

Regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

N45 G01 X+0 Y+38,5 F125 M140 MB 50

N55 G01 X+0 Y+38,5 F125 M140 MB MAX

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

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

Met M140 MB MAX kan alleen in positieve richting worden vrijgezet.



Bewaking van tastsysteem onderdrukken: M141

Standaardinstelling

De TNC komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machineas wilt verplaatsen.

Instelling met M141

De TNC verplaatst de machineassen 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.



Wanneer gebruik wordt gemaakt van de functie M141, let er dan op dat het tastsysteem in de juiste richting wordt vrijgezet.

M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechte-regels.

Werking

M141 werkt alleen in de programmaregel waarin M141 geprogrammeerd werd.

M141 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

1

Modale programma-informatie wissen: M142

Standaardinstelling

De TNC reset modale programma-informatie in de onderstaande situaties:

- nieuw programma kiezen
- additionele functies M02, M30 of de regel N999999 %... uitvoeren (afhankelijk van machineparameter 7300)
- cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren

Instelling met M142

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

Werking

M142 werkt alleen in de programmaregel waarin M142 geprogrammeerd werd.

M142 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

Basisrotatie wissen: M143

Standaardinstelling

De basisrotatie blijft actief totdat deze wordt gereset of door een nieuwe waarde wordt overschreven.

Instelling met M143

De TNC wist een geprogrammeerde basisrotatie in het NC-programma.

Werking

M143 werkt alleen in de programmaregel waarin M143 geprogrammeerd werd.

M143 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

7.5 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116

Standaardinstelling

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min. De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-assen.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameters 7510 e.v. vastgelegd zijn.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min. Daarbij berekent de TNC steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze regel. De aanzet bij een rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as verplaatst.

Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak Met M117 wordt M116 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M116 eveneens opgeheven.

M116 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

Rotatie-assen over een zo'n gunstig mogelijke weg verplaatsen: M126

Standaardinstelling

De standaardinstelling van de TNC bij het positioneren van rotatieassen, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, is afhankelijk van machineparameter 7682. Daar is vastgelegd of de TNC het verschil nominale positie - actuele positie, of dat de TNC in principe altijd (ook zonder M126) via de kortste weg de geprogrammeerde positie moet benaderen. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Instelling met M126

Met M126 verplaatst de TNC een rotatie-as, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, via de kortste weg. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Werking

M126 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

M126 wordt met M127 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M126 eveneens opgeheven.

Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

Voorbeeld:

Actuele hoekwaarde:	538°
Geprogrammeerde hoekwaarde:	180°
Werkelijke verplaatsing:	–358°

Instelling met M94

De TNC reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst 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 ingegeven worden. De TNC reduceert dan alleen de weergave van deze as.

NC-voorbeeldregels

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

N50 M94 *

Alleen uitlezingswaarde van de C-as reduceren:

N50 M94 C *

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

N50 G00 C+180 M94 *

Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel, waarin M94 geprogrammeerd werd.

M94 wordt werkzaam aan het begin van de regel.



Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2)

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameters 7510 e.v. vastgelegd zijn.

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het

bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, moet de postprocessor de daaruit voortvloeiende verstelling in de lineaire assen berekenen en in een positioneerregel verwerken. Omdat hier ook de machinegeometrie een rol speelt, moet voor elke machine het NC-programma separaat worden berekend.

Instelling met M114

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan compenseert de TNC automatisch de verstelling van het gereedschap met een 3D-lengtecorrectie. Daar de geometrie van de machine in machineparameters is opgeslagen, compenseert de TNC automatisch ook machinespecifieke verstellingen. Programma's hoeven door de postprocessor slechts eenmaal berekend te worden, ook als zij op verschillende machines met TNC-besturing afgewerkt worden.

Wanneer de machine geen gestuurde zwenkassen heeft (kop handmatig te zwenken, kop wordt door de PLC gepositioneerd), dan kan achter M114 de op dat moment geldende zwenkkoppositie ingegeven worden (b.v. M114 B+45, Q-parameters toegestaan).

Met de radiuscorrectie van het gereedschap moet het CAD-systeem resp. de postprocessor rekening houden. Een geprogrammeerde radiuscorrectie G41/G42 leidt tot een foutmelding.

Als de lengtecorrectie van het gereedschap door de TNC uitgevoerd wordt, is de geprogrammeerde aanzet gerelateerd aan de gereedschapspunt, anders aan het referentiepunt van het gereedschap.



Wanneer de machine een gestuurde zwenkkop heeft, kan de programma-afloop onderbroken en de positie van de zwenkas veranderd worden (b.v. met het handwiel).

Met de functie SPRING NAAR REGEL N kan het bewerkingsprogramma vervolgens op de plaats waar onderbroken werd, verdergaan. Als M114 actief is, houdt de TNC automatisch rekening met de nieuwe zwenkaspositie.

Om de positie van de zwenkas met het handwiel tijdens de pgm.-afloop te veranderen, moet in combinatie met M128, M118 toegepast worden.



Werking

M114 wordt werkzaam aan het begin van de regel, M115 aan het einde van de regel. M114 werkt niet bij actieve radiuscorrectie van het gereedschap.

M114 wordt met M115 teruggezet. Aan het einde van het programma wordt M114 eveneens opgeheven.

Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM*): M128 (software-optie 2)



7.5 Additionele fun<mark>ctie</mark>s voor rotatie-assen

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameters 7510 e.v. vastgelegd zijn.

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan heeft dit een verstelling in de lineaire assen tot gevolg. Deze verstelling moet berekend en in een positioneerregel verwerkt worden (zie afb. bij M114).

Instelling met M128

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan blijft tijdens het zwenken de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk onveranderd.

Pas M128 in combinatie met M118 toe, wanneer tijdens de pgm.afloop de positie van de zwenkas met het handwiel gewijzigd moet worden. Het laten doorwerken van een handwielpositionering geschiedt als M128 actief is, in het machinevaste coördinatensysteem.

吵

Bij zwenkassen met Hirth-vertanding: verander de positie van de zwenkas alleen, nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Na M128 kan nog een voeding worden ingegeven, waarmee de TNC de compensatiebewegingen in de lineaire assen uitvoert. Als geen voeding wordt ingegeven, of een voeding wordt ingegeven die groter is dan de in machineparameter 7472 vastgelegde waarde, geldt de voeding uit machineparameter 7471.



Voor positioneringen met M91 of M92 en voor een T-regel: M128 terugzetten.

Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met M128 alleen radiusfrezen worden toegepast.

De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd.

Wanneer M128 actief is, toont de TNC in de statusweergave het symbool \bigotimes .


M128 bij zwenktafels

Als bij actieve M128 een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, dan draait de TNC het coördinatensysteem overeenkomstig mee. Als u b.v. de C-as 90° draait (door positioneren of nulpuntverschuiving) en aansluitend een beweging in de X-as programmeert, dan voert de TNC de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel veranderd, transformeert de TNC.

M128 bij driedimensionele gereedschapscorrectie

Wanneer er een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd, terwijl M128 en radiuscorrectie G41/G42 actief zijn, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatieassen automatisch (Peripheral-Milling, zie "Peripheral Milling: 3Dradiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie", bladzijde 157).

Werking

M128 wordt werkzaam aan het begin van de regel, M129 aan het einde van de regel. M128 werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De voeding voor de compensatiebeweging blijft actief, totdat u een andere voeding programmeert of M128 met M129 terugzet.

M128 wordt met M129 teruggezet. Wanneer in een programmaafloop-werkstand een nieuw programma gekozen wordt, wordt M128 eveneens door de TNC opgeheven.

NC-voorbeeldregels

Compensatiebewegingen met een voeding van 1000 mm/min uitvoeren:

G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M128 F1000 *

Precisiestop op hoeken met niet-tangentiale overgangen: M134

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatieassen zo, dat op niet-tangentiale contourovergangen een overgangselement wordt tussengevoegd. De contourovergang is afhankelijk van de versnelling, de schok en de vastgelegde tolerantie van de contourafwijking.



De standaardinstelling van de TNC kan met machineparameter 7440 zo worden veranderd, dat bij de keuze van een programma M134 automatisch actief wordt, zie "Algemene gebruikerparameters", bladzijde 510.

Instelling met M134

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatieassen zo dat op niet-tangentiale contourovergangen een nauwkeurige stop wordt uitgevoerd.

Werking

M134 wordt werkzaam aan het begin van de regel, M135 aan het einde van de regel.

M134 wordt met M135 teruggezet. Wanneer in een programmaafloop-werkstand een nieuw programma gekozen wordt, wordt door de TNC M134 eveneens opgeheven.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De TNC houdt bij de functies M114, M128 en bewerkingsvlak zwenken rekening met de zwenkassen die uw machinefabrikant in machineparameters heeft vastgelegd.

Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de TNC alleen rekening met de zwenkassen die met M138 zijn vastgelegd.

Werking

M138 wordt werkzaam aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door M138 opnieuw te programmeren zonder dat zwenkassen worden ingegeven.

NC-voorbeeldregels

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C:

G00 G40 Z+100 M138 C *



Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144

Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

Instelling met M144

De TNC houdt rekening met een verandering van de machinekinematica in de digitale uitlezing, zoals die bijvoorbeeld door het wisselen van een voorzetspil ontstaat. Wanneer de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan wordt tijdens het zwenken ook de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk veranderd. De verspringing die hierdoor ontstaat wordt in de digitale uitlezing verrekend.

Positioneringen met M91/M92 zijn toegestaan, als M144 actief is.

De digitale uitlezing in de werkstanden AUTOMATISCHE PROGRAMMA-AFLOOP en PROGRAMMA-AFLOOP REGEL VOOR REGEL verandert pas nadat de zwenkassen hun eindpositie hebben bereikt.

Werking

M144 wordt werkzaam aan het begin van de regel. M144 werkt niet in combinatie met M114, M128 of Bewerkingsvlak Zwenken.

M144 kan worden opgeheven door M145 te programmeren.



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameters 7502 e.v. vastgelegd zijn. De machinefabrikant legt de werkwijze bij de automatische werkstanden en de werkstand Handbediening vast. Raadpleeg uw machinehandboek.

7.6 Additionele functies voor lasersnijmachines ingeven

Principe

Om het vermogen van de laser te regelen, geeft de TNC via de analoge S-uitgang, spanningswaarden uit. Met de M-functies M200 t/ m M204 kan tijdens de programma-afloop het vermogen van de laser beïnvloed worden.

Additionele functies voor lasersnijmachines ingeven

Wanneer in een positioneerregel een M-functie voor lasersnijmachines ingegeven wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de bijbehorende parameters van de additionele functie.

Alle additionele functies voor lasersnijmachines worden aan het begin van de regel werkzaam.

Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200

Instelling met M200

De TNC geeft de na M200 geprogrammeerde waarde als spanning V uit.

In te geven bereik: 0 t/m 9.999 V

Werking

M200 werkt net zolang, totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

Spanning als functie van de weg uitgeven: M201

Instelling met M201

M201 geeft de spanning afhankelijk van de af te leggen weg uit. De TNC verhoogt of verlaagt de actuele spanning lineair tot de geprogrammeerde waarde V.

In te geven bereik: 0 t/m 9.999 V

Werking

M201 werkt net zolang, totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

Spanning als functie van snelheid uitgeven: M202

Instelling met M202

De TNC geeft de spanning als functie van snelheid uit. De machinefabrikant legt in machineparameters maximaal drie karakteristieken FNR. vast, waarin bepaalde aanzetsnelheden aan bepaalde spanningen gekoppeld worden. Met M202 wordt de karakteristiek FNR. gekozen, volgens welke de TNC de uit te geven spanning bepaalt.

In te geven bereik: 1 t/m 3

Werking

M202 werkt net zolang, totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203

Instelling met M203

De TNC geeft de spanning V als functie van de tijd TIME uit. De TNC verhoogt of verlaagt de actuele spanning lineair in de na TIME geprogrammeerde tijd tot de geprogrammeerde spanningswaarde V.

Ingavebereik

Spanning V: 0 t/m 9.999 volt Tijd TIME: 0 t/m 1.999 seconden

Werking

M203 werkt net zolang, totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204

Instelling met M204

De TNC geeft een geprogrammeerde spanning als puls met een geprogrammeerde duur TIME uit.

Ingavebereik

Spanning V: 0 t/m 9.999 volt Tijd TIME: 0 t/m 1.999 seconden

Werking

M204 werkt net zolang, totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.







Programmeren: cycli

8.1 Met cycli werken

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 (zie tabel op volgende bladzijde).

Voor bewerkingscycli vanaf nr. 200 worden Q-parameters als overgaveparameters gebruikt. Voor parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, wordt steeds hetzelfde nummer gehanteerd: zo wordt b.v. met Q200 altijd de veiligheidsafstand, met Q202 altijd de diepte-instelling, enz. aangeduid.

吵

Om de invoer van verkeerde gegevens bij de cyclusdefinitie te voorkomen, moet vóór het afwerken een grafische programmatest worden uitgevoerd (zie "Programmatest" op bladzijde 463)!

Cyclus definiëren via softkeys



- ▶ De softkey-balk toont de verschillende cyclusgroepen.
- Cyclusgroep kiezen, b.v. boorcycli.
- Cyclus kiezen, b.v. BOREN. De TNC opent een dialoog en vraagt om ingave van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt op de rechterzijde van het beeldscherm een hulpbeeld, waarin de in te geven parameter op een verlichte achtergrond wordt getoond.
- Geef alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke ingave met de ENT-toets af.
- De TNC beëindigt de dialoog, nadat alle gegevens zijn ingegeven.

NC-voorbeeldregel

N10 G200 BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=3	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD BENEDEN



Cyclusgroep	Softkey
Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien, in vrijloop verplaatsen, schroefdraadtappen, schroefdraadsnijden en schroefdraadfrezen	BOREN/ SCHR.DR.
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN
Cycli voor het maken van puntenpatronen, b.v. gatencirkel of gatenvlak	PUNTEN- PATRONEN
SL-cycli (subcontourlijst), waarmee de wat grotere contouren, die uit meer overlappende deelcontouren zijn samengesteld, parallel aan de contour bewerkt worden, interpolatie van de cilindermantel	SL- CYCLI
Cycli voor het affrezen van gladde of gedraaide vlakken	AFFREZEN
Cycli voor coördinatenomrekening, waarmee willekeurige contouren verschoven, gedraaid, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	COÖRD. Omrekenen
Speciale cycli stilstandstijd, programma-oproep, spiloriëntatie, tolerantie	SPECIALE CYCLI

Wanneer bij bewerkingscycli met nummers vanaf 200 indirecte parametertoewijzingen (b.v. **D00 Q210 = Q1**) worden toegepast, wordt een wijziging van de toegewezen parameter (b.v. Q1) na de cyclusdefinitie niet actief. Definieer in dat geval de cyclusparameter (b.v. **D00 Q210 = 5**) direct.

Om de bewerkingscycli G83 t/m G86, G74 t/m G78 en G56 t/m G59 ook op oudere TNC-baanbesturingen af te kunnen werken, moet bij veiligheidsafstand en bij diepte-instelling extra een negatief voorteken geprogrammeerd worden.



Cyclus oproepen

G

8.1 Met cycli werken

Voorwaarden

Voor een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

- G30/G31 voor de grafische weergave (alleen vereist voor testgrafiek)
- Gereedschapsoproep
- rotatierichting spil (additionele functie M3/M4)
- Cyclusdefinitie

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

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

- de cycli G220 Puntenpatroon op cirkel en G221 Puntenpatroon op lijnen
- de SL-cyclus G14 CONTOUR
- de SL-cyclus G20 CONTOURGEGEVENS
- Cyclus G62 TOLERANTIE
- Cycli voor coördinatenomrekening
- cyclus G04 STILSTANDSTIJD

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

Cyclusoproep met G79 (CYCL CALL)

De functie **G79** roept de laatste gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. Het startpunt van de cyclus is de laatste vóór regel G79 geprogrammeerde positie.



- Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken
- Cyclusoproep ingeven: softkey CYCL CALL M indrukken
- Eventueel additionele M-functie ingeven (b.v. M3 om de spindel in te schakelen), of de dialoog met de END -toets beëindigen.

Cyclusoproep met G79 PAT (CYCL CALL PAT)

De functie **G79 PAT** roept de laatste gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op, die in een punttabel zijn gedefinieerd(zie "Punttabellen" op bladzijde 228).

Cyclusoproep met G79:G01 (CYCL CALL POS)

De functie **G79:601** roept de laatste gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. Het startpunt van de cyclus is de positie die u in de **G79:601** -regel gedefinieerd heeft.



De TNC verplaatst het gereedschap eerst naar de gedefinieerde positie en roept vervolgens de laatste gedefinieerde bewerkingscyclus op.

De in de **G79:G01**-regel gedefinieerde voeding geldt uitsluitend voor de verplaatsing naar de in deze regel geprogrammeerde startpositie.

De verplaatsing door de TNC naar de in de **G79:G01**-regel gedefinieerde positie vindt in principe plaats met nietactieve radiuscorrectie (R0).

Indien u met **G79:G01** een cyclus oproept waarin een startpositie is gedefinieerd (b.v. cyclus 212), gebruikt de TNC in principe de in **G79:G01** gedefinieerde positie als startpositie.

Cyclusoproep met M99/M89

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

Wanneer de cyclus na elke positioneerregel automatisch uitgevoerd moet worden, programmeer dan de eerste cyclusoproep met **M89** (afhankelijk van machineparameter 7440).

Om de werking van **M89** op te heffen, moet het volgende geprogrammeerd worden:

- **M99** in de positioneerregel waarin u naar het laatste startpunt verplaatst, of
- **G79**, of
- definieer met CYCL DEF een nieuwe bewerkingscyclus.

Werken met additionele assen U/V/W

De TNC voert verplaatsingen in de as uit, die in de TOOL CALL-regel als spilas is gedefinieerd. Verplaatsingen in het bewerkingsvlak voert de TNC in principe alleen in de hoofdassen X, Y of Z uit. Uitzonderingen:

- Wanneer in cyclus G74 SLEUFFREZEN en in cyclus G75/G76 KAMERFREZEN voor de lengte van de zijden direct additionele assen geprogrammeerd worden.
- wanneer bij SL-cycli additionele assen in een contouronderprogramma geprogrammeerd zijn

8.1 Met cycli werken

8.2 Punttabellen

Toepassing

Wanneer u een cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u punttabellen.

Als u van boorcycli gebruik maakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de punttabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boring. Als u van freescycli gebruik maakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de punttabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus (b.v. coördinaten van het middelpunt van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Punttabel ingeven

Werkstand Programmeren/bewerken kiezen:

PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen: PGM MGT-toets indrukken
BESTANDSNA	AM?
	Naam en bestandstype van de punttabel ingeven, met de ENT-toets bevestigen
ММ	Maateenheid kiezen: softkey MMof INCH indrukken. De TNC schakelt over naar het programmavenster en toont een lege punttabel
REGEL TUSSENV.	Met de softkey REGEL TUSSENVOEGEN een nieuwe regel invoegen en de coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats ingeven

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingegeven



Met de softkeys X UIT/AAN, Y UIT/AAN, Z UIT/AAN (tweede softkey-balk) wordt vastgelegd welke coördinaten in de punttabel kunnen worden ingegeven.



Punttabel in programma kiezen

In de werkstand Programmeren/bewerken het programma kiezen waarvoor de punttabel geactiveerd moet worden:



Functie voor keuze van de punttabel oproepen: toets PGM CALL indrukken



Softkey PUNTTABEL indrukken

Naam van de punttabel ingeven, met de END-toets bevestigen.

NC-voorbeeldregel

N72 %:PAT: "NAAM"*

Cyclus in combinatie met punttabellen oproepen

De TNC voert met **G79 PAT** de puntentabellen uit die u als laatste heeft gedefinieerd (ook als de puntentabel in een met % genest programma is gedefinieerd).

De TNC gebruikt de coördinaat in de spilas als veilige hoogte waarop het gereedschap zich bij de cyclusoproep bevindt. In een cyclus afzonderlijk vastgelegde veilige hoogten resp. 2e veiligheidsafstanden mogen niet groter zijn dan de globale pattern-veiligheidshoogte.

Als de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, moet de cyclusoproep met **G79 PAT** worden geprogrammeerd:

CYCL CALL

G

- Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken
- Puntentabel oproepen: softkey CYCL CALL PAT indrukken
- Aanzet ingeven waarmee de TNC tussen de punten moet verplaatsen (geen ingave: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet)
- Eventueel additionele M-functie ingeven en met ENDtoets bevestigen

De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug naar veilige hoogte (veilige hoogte = spilascoördinaat bij de cyclusoproep). Om deze werkwijze ook bij cycli met nummer vanaf 200 te kunnen hanteren, moet de 2e veiligheidsafstand (Q204) op 0 worden ingesteld.

Als u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet gebruik worden gemaakt van additionele functie M103 (zie "Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103" op bladzijde 204).

Werkwijze van de puntentabellen met cycli G83, G84 en G74 t/m G78

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Met de coördinaat van de spilas wordt de bovenkant van het werkstuk vastgelegd, zodat de TNC automatisch kan voorpositioneren (volgorde: bewerkingsvlak, dan spilas).

Werkwijze van de puntentabellen met SL-cycli en cyclus G39

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli G200 t/m G208 en G262 t/m G267

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de punttabel vastgelegde 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 G210 t/m G215

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving. Als u de in de punttabel vastgelegde punten als startpuntcoördinaten wilt gebruiken, moeten de startpunten en de bovenkant van het werkstuk (Q203) in de desbetreffende freescyclus met 0 worden geprogrammeerd.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli G251 t/m G254

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van de startpositie. Als u de in de punttabel vastgelegde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtappen en schroefdraadfrezen

Overzicht

De TNC beschikt in totaal over 19 cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen:

Cyclus	Softkey
G83 DIEPBOREN Zonder automatische voorpositionering	83 (
G200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	200 (
G201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	201
G202 UITBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	282
G203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie	203 1
G204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	204 1
G205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand	205 (111
G208 BOORFREZEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	208

i

Cyclus	Softkey
G84 SCHROEFDRAAD TAPPEN Met voedingscompensatie	84
G85 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS Zonder voedingscompensatie	85 🛔 RT
G86 SCHROEFDRAAD SNIJDEN Voor integratie in fabrikantencycli	36
G206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	205
G207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	207 🛑 RT
G209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken	209 🛔 RT
G262 SCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor schroefdraadfrezen in voorgeboord materiaal	262 👹
G263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraadfrezen in voorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt	263
G264 SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraadfrezen met gereedschap	264
G265 HELIX-SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraadfrezen in volmateriaal	265
G267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor buitenschroefdraadfrezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt	267 🛔

1

DIEPBOREN (cyclus G83)

- Het gereedschap boort met de ingegeven aanzet F van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling.
 Vervolgens wordt het gereedschap door de TNC in jilgang
 - 2 Vervolgens wordt het gereedschap door de TNC in ijlgang teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepteinstelling, verminderd met de voorstopafstand t.
 - **3** De besturing bepaalt de voorstopafstand automatisch:
 - boordiepte tot 30 mm: t = 0,6 mm
 - boordiepte boven de 30 mm: t = boordiepte/50
 - maximale voorstopafstand: 7 mm
 - 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingegeven aanzet F naar een volgende diepte-instelling.
 - **5** De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4), totdat de ingegeven boordiepte is bereikt.
 - 6 Op de bodem van de boring trekt de TNC het gereedschap, na de stilstandstijd voor het vrijmaken, met ijlgang naar de startpositie terug.

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Boordiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De boordiepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. Het gereedschap verplaatst zich in één beweging naar boordiepte, als
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de boordiepte
- Stilstandstijd in seconden: tijd die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat voor het vrijmaken.
- ► Aanzet F: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min





Voorbeeld: NC-regel

N10 G83 P01 2 P02 -20 P03 -8 P04 0 P05 500*

83 <mark>(</mark>



BOREN (cyclus G200)

ᇞ

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- **2** Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet F tot de eerste diepte-instelling.
- **3** Het gereedschap wordt door de TNC met ijlgang teruggetrokken tot de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingegeven - en verplaatst zich vervolgens weer met ijlgang naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling.
- **4** Aansluitend boort het gereedschap met de ingegeven aanzet F naar een volgende diepte-instelling.
- **5** De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4), totdat de ingegeven boordiepte is bereikt.
- 6 Vanaf de bodem van de boring verplaatst het gereedschap zich met ijlgang naar de veiligheidsafstand of indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!





- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief ingeven
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Stilstandstijd boven Q210: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Stilstandstijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat

Voorbeeld: NC-regels

N100 G00 Z+100	G40
N110 G200 BORE	N
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q291=-15	;DIEPTE
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+20	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.1	;STILSTANDSTIJD BENEDEN
N120 X+30 Y+20	M3 M99
N130 X+80 Y+50	M99
N140 Z+100 M2	

200 🎸



RUIMEN (cyclus G201)

ᇞ

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap ruimt met de ingegeven aanzet F tot de geprogrammeerde diepte.
- **3** Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil, indien ingegeven.
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet F terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingegeven - met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!





- 201
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min
- Stilstandstijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208 = 0 wordt ingegeven, dan geldt de aanzet ruimen
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

Voorbeeld: NC-regels

N100 G00 Z+100 G4	10
N110 G201 RUIMEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-15	;DIEPTE
Q206=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.5	;STILSTANDSTIJD BENEDEN
Q208=250	;AANZET TERUGTREKKEN
Q203=+20	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
N120 X+30 Y+20 M3	8 M99
N130 X+80 Y+50 M9	9
N140 G00 Z+100 M2	2



UITDRAAIEN (cyclus G202)



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de cyclus G202 voorbereid zijn.

- **1** De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven 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 ingegeven met draaiende spil voor het vrijmaken.
- 4 Aansluitend voert de TNC een spiloriëntatie uit op de positie die in parameter **Q336** gedefinieerd is.
- **5** Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de TNC in de ingegeven 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 ingegeven- met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand. Indien **Q214=0**, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken

Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC brengt aan het einde van de cyclus de koelmiddelen spiltoestand terug, die voor de cyclusoproep actief waren.

ᇝ

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!





- 202
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min
- Stilstandstijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingegeven, dan geldt aanzet diepteverplaatsing
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
- 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

Botsingsgevaar!

Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd, die u in Q336 ingeeft (b.v. in de werkstand Positioneren met handingave). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat.

Bij het terugtrekken houdt de TNC automatisch rekening met een actieve rotatie van het coördinatensysteem.

Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waarop de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert

Voorbeeld:

N100 G00 Z+100 G	640	
N110 G202 UITDRAAIEN		
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15	;DIEPTE	
Q206=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5	;STILSTANDSTIJD BENEDEN	
Q208=250	;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+20	;COÖRD. OPPERVLAK	
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING	
Q336=0	;SPILHOEK	
N120 X+30 Y+20 M	13	
N130 G79		
N140 L X+80 Y+50) FMAX M99	

呦

8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

UNIVERSEELBOREN (cyclus G203)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- **2** Het gereedschap boort met de ingegeven aanzet F tot de eerste diepte-instelling.
- 3 Indien spaanbreken is ingegeven, trekt de TNC het gereedschap met de ingegeven terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreuk gewerkt wordt, dan verplaatst de TNC het gereedschap met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand terug, blijft daar staan - indien ingegeven - en verplaatst aansluitend weer met ijlgang naar veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- **4** Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamefactor indien ingegeven
- **5** De TNC herhaalt dit proces (2-4), totdat de boordiepte is bereikt.
- 6 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingegeven - voor het vrijmaken en wordt na de stilstandstijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Voorbeeld: NC-regels

N110 G203 UNIVERS	EELBOREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+20	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2	;AFNAMEFACTOR
Q213=3	;SPAANBREKEN
Q205=3	;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD BENEDEN
Q208=500	;AANZET TERUGTREKKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN

μ)

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Stilstandstijd 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
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Afnamefactor Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 na elke verplaatsing vermindert
- 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.
- Minimale diepte-instelling Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingegeven, begrenst de TNC de verplaatsing op de met Q205 ingegeven waarde
- Stilstandstijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingegeven, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug
- Terugtrekken bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt



203 🎸

.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus G204)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus werkt alleen met zogenaamde achterwaartse kotterbaars

Met deze cyclus worden verplaatsingen gemaakt, die zich op de onderkant van het werkstuk bevinden.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven 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 ingegeven kamerhoogte.
- 5 Indien ingegeven, staat het gereedschap op de bodem van de verplaatsing stil en verplaatst aansluitend weer vanuit de boring, voert een spiloriëntatie uit en verplaatst opnieuw met de vrijloopverplaatsing.
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit indien ingegeven met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting bij het vrijlopen vast. Opgelet: positief voorteken loopt vrij in de richting van de positieve spilas.

Gereedschapslengte zo ingeven, dat niet de snijkant, maar de onderkant van de kotterbaar opgemeten is.

De TNC houdt voor de berekening van het startpunt van de vrijloop rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.









- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Kamerhoogte Q249 (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Positief voorteken maakt de vrijloop in positieve richting van de spilas.
- Materiaaldikte Q250 (incrementeel): dikte van het werkstuk
- Vrijloopverplaatsing Q251 (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; halen uit het gegevensblad van het gereedschap
- Hoogte snijkant Q252 (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; halen uit het gegevensblad van het gereedschap
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het vrijlopen in mm/min
- Stilstandstijd Q255: stilstandstijd in seconden op de bodem van de verplaatsing
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spiloriëntatie); ingave 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

Voorbeeld: NC-regels

N110	G204 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 DIEPTE-INSTELLING
	Q255=0	;WACHTTIJD
	Q203=+20	;COÖRD. OPPERVLAK
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING
	Q336=0	;SPILHOEK

204 1

8 Programmeren: cycli



Botsingsgevaar!

呣

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd, die u in Q336 ingeeft (b.v. in de werkstand Positioneren met handingave). 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.

Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waarop de TNC het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert



UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus G205)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap boort met de ingegeven aanzet F tot de eerste diepte-instelling.
- 3 Indien spaanbreken is ingegeven, trekt de TNC het gereedschap met de ingegeven terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en aansluitend met ijlgang naar de ingegeven voorstop-afstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamefactor indien ingegeven
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2-4), totdat de boordiepte is bereikt.
- 6 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingegeven voor het vrijmaken en wordt na de stilstandstijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

ᇞ



- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Afnamefactor Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert
- Minimale diepte-instelling Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingegeven, begrenst de TNC de verplaatsing op de met Q205 ingegeven waarde
- 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 de eerste verplaatsing
- Voorstop-afstand onder Q259 (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering, wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij de laatste verplaatsing

Wanneer u voor Q258 een andere waarde dan voor Q259 ingeeft, verandert de TNC de voorstop-afstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.



Voorbeeld: NC-regels

N110 G205 UNIVE	ERSEEL-DIEPBOREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=15	;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.5	;AFNAMEFACTOR
Q205=3	;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q258=0.5	;VOORSTOP-AFSTAND BOVEN
Q259=1	;VOORSTOPAFSTAND: BENEDEN
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD BENEDEN
Q379=7.5	;STARTPUNT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.

8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

- ▶ Boordiepte tot spaanbreken Q257 (incrementeel): verplaatsing, nadat de TNC het spaanbreken heeft uitgevoerd. Geen spaanbreken als 0 is ingegeven
- Terugtrekken bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- Stilstandstijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Verdiept startpunt Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking, wanneer reeds met een korter werktuig tot op een bepaalde diepte is voorgeboord. De TNC verplaatst zich met aanzet voorpositioneren van de veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van de veiligheidsafstand naar een verdiept startpunt in mm/min. Werkt uitsluitend wanneer Q379 niet gelijk aan 0 is ingegeven.

Indien via Q379 een verdiept startpunt wordt ingegeven, verandert de TNC uitsluitend het startpunt van de dieptebeweging. Terugtrekbewegingen worden door de TNC niet veranderd en hebben derhalve betrekking op de coördinaten van het werkstukoppervlak.

BOORFREZEN (cyclus G208)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en nadert de ingegeven diameter op een afrondingscirkel (als er plaats is)
- 2 Het gereedschap freest met de ingegeven aanzet F spiraalsgewijs naar de ingegeven boordiepte
- **3** Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de TNC nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen
- **4** Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap terug naar het midden van de boring
- **5** Vervolgens keert de TNC met ijlgang terug naar de veiligheidsafstand. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.



ф,

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor de boringdiameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde heeft ingegeven, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct naar de ingegeven diepte.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

1

8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

208

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min
- Verplaatsing per schroeflijn Q334 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst
- Let erop dat bij een te grote verplaatsing zowel het gereedschap zelf als het werkstuk wordt beschadigd.

Om te voorkomen dat er een te grote verplaatsing wordt ingegeven, moet in de gereedschapstabel in de kolom **ANGLE** de maximaal mogelijke insteekhoek van het gereedschap worden ingegeven, zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 139. De TNC berekent dan automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en verandert eventueel de door u ingegeven waarde.

- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Nominale diameter Q335 (absoluut): boringdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde heeft ingegeven, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct naar de ingegeven diepte.
- Voorgeboorde diameter Q342 (absoluut): zodra in Q342 een waarde groter dan 0 wordt ingegeven, controleert de TNC niet langer de verhouding nominale diameter/gereedschapsdiameter. Hierdoor kunt u boringen uitfrezen met een diameter die meer dan twee keer zo groot is dan de gereedschapsdiameter





Voorbeeld: NC-regels

N120 G208 BOORFRE	ZEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q334=1.5	;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q335=25	;NOMINALE DIAMETER
Q342=0	;INGESTELDE DIAMETER

8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus G84)

- 1 Het gereedschap verplaatst in één slag naar boordiepte.
- 2 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na stilstandstijd naar de startpositie teruggetrokken.
- **3** Op de startpositie wordt de rotatierichting van de spil opnieuw omgekeerd.



Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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 aanzetoverride is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Voor rechtse draad spil met M3 activeren, voor linkse draad met M4.

- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak; richtwaarde: 4x spoed
- Boordiepte 2 (draadlengte, incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van draad
- Stilstandstijd in seconden: waarde tussen 0 en 0,5 seconden ingeven, om te voorkomen dat het gereedschap zich tijdens het terugtrekken in het materiaal vastzet
- Aanzet F: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraadtappen

Aanzet bepalen: F = S x p

- F: Voeding (mm/min)
- S: spiltoerental (omw/min)
- p: spoed (mm)

Gereedschap terugtrekken bij een 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-regel





SCHROEFDRAADTAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus G206)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap verplaatst in één slag naar boordiepte.
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandstijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.
- 4 Op de veiligheidsafstand wordt de rotatierichting van de spil opnieuw omgekeerd

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



叫


- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak; richtwaarde: 4x spoed
- Boordiepte Q201 (draadlengte, incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van draad
- ► Aanzet F Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraadtappen
- Stilstandstijd beneden Q211: waarde tussen 0 en 0,5 seconden ingeven, om te voorkomen dat het gereedschap zich tijdens het terugtrekken in het materiaal vastzet
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

Aanzet bepalen: F = S x p

- F: Voeding (mm/min)
- S: spiltoerental (omw/min)
- p: spoed (mm)

Gereedschap terugtrekken bij een 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

N250 G206 SCHROEF	DRAAD TAPPEN NIEUW
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD BENEDEN
Q203=+25	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

1

SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus G85)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De schroefdraad wordt door de TNC in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

Voordelen t.o.v. de cyclus schroefdraad tappen met voedingscompensatie:

- hogere bewerkingssnelheid
- hetzelfde schroefdraad kan herhaald worden, omdat de spil zich bij de cyclusoproep op de 0°-positie oriënteert (afhankelijk van machineparameter 7160)
- groter verplaatsingsbereik van de spilas, omdat de voedingscompensatie vervalt



Ŷ

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) 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 toerental-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil. Voor de volgende bewerking de spil met M3 (resp. M4) weer inschakelen.



Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak

Boordiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak (begin van draad) – einde van draad

Spoed 3:

spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast: += rechtse draad

-= linkse draad

Gereedschap terugtrekken bij een programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad tappen de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd teruggetrokken worden. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regel

N18 G85 P01 2 P02 -20 P03 +1 *



^{8.3} Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

SCHROEFDRAADTAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207)

F

口白

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De schroefdraad wordt door de TNC in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

Voordelen t.o.v. de cyclus schroefdraad tappen met voedingscompensatie: Zie "SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus G85)", bladzijde 254

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap verplaatst in één slag naar boordiepte.
- **3** Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandstijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.
- 4 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** 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 toerental-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil. Voor de volgende bewerking de spil met **M3** (resp. **M4**) weer inschakelen.

ᇞ

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!





- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) werkstukoppervlak
- Boordiepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad
- Spoed Q239 spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 += rechtse draad
 -= linkse draad
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

Gereedschap terugtrekken bij een programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraadsnijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd teruggetrokken worden. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regels

;VEILIGHEIDSAFST.
;DIEPTE
;SPOED
;COÖRD. OPPERVLAK
;2E VEILIGHEIDSAFST.



SCHROEFDRAADSNIJDEN (cyclus G86)

	ĥ
7	

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Cyclus G86 SCHROEFDRAAD SNIJDEN verplaatst het gereedschap met geregelde spil van de actuele positie met het actieve toerental naar de diepte. Op de bodem van de boring volgt een spilstop. De bewegingen voor het benaderen en verlaten moeten separaat ingegeven zijn - dit kan het beste in een fabrikantencyclus gebeuren. Uw machinefabrikant kan hierover nadere informatie geven.



Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad snijden de draaiknop voor de toerental-override wordt bediend, past de TNC de aanzet automatisch aan.

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

De TNC schakelt de spil automatisch aan en uit. Voor de cyclusoproep niet M3 of M4 programmeren.



Boordiepte 1: afstand actuele gereedschapspositie – einde van de draad

Het voorteken van de boordiepte legt de werkrichting vast ("–" komt overeen met de negatieve richting in de spilas)

Spoed 2:

spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:

- += rechtse draad (M3 bij negatieve boordiepte)
- = linkse draad (M4 bij negatieve boordiepte)



Voorbeeld: NC-regel

N22 G86 P01 -20 P02 +1 *



SCHROEFDRAADTAPPEN SPAANBREKEN (cyclus G209)

ΓΨ,

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De TNC snijdt de schroefdraad in meerdere verplaatsingen naar de ingegeven diepte. Via een parameter kan worden vastgelegd of het gereedschap bij het spaanbreken al dan niet helemaal uit de boring moet worden teruggetrokken.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en voert daar een spiloriëntatie uit
- 2 Het gereedschap verplaatst zich naar de ingegeven diepteinstelling, draait de spilrotatierichting om en keert – afhankelijk van de definitie – met een bepaalde waarde terug of wordt uit de boring teruggetrokken, om de spanen te verwijderen
- **3** Vervolgens wordt de spilrotatierichting weer omgekeerd en wordt het gereedschap naar de volgende diepte-instelling verplaatst
- **4** De TNC herhaalt dit proces (2 en 3), totdat de ingegeven draaddiepte is bereikt
- **5** Vervolgens wordt het gereedschap naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand ingegeven is, verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang daarheen.
- 6 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de parameter draaddiepte legt de werkrichting vast.

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de toerental-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil. Voor de volgende bewerking de spil met M3 (resp. M4) weer inschakelen.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



ᇞ

^{8.3} Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen



- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) werkstukoppervlak
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad
- Spoed Q239 spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 += rechtse draad
 -= linkse draad
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Boordiepte tot spaanbreken Q257 (incrementeel): verplaatsing, nadat de TNC het spaanbreken heeft uitgevoerd
- Terugtrekken bij spaanbreken Q256: de TNC vermenigvuldigt spoed Q239 met de ingegeven waarde en verplaatst het gereedschap bij het spaanbreken met deze berekende waarde terug. Wanneer Q256 = 0 wordt ingegeven, trekt de TNC het gereedschap volledig uit de boring terug (naar veiligheidsafstand), om de spanen te verwijderen
- Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waarop de TNC het gereedschap vóór het schroefdraadsnijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden

Gereedschap terugtrekken bij een programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraadsnijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd teruggetrokken worden. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regels

N260 G207 SCHR.	TAPPEN GS NIEUW
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

1

Basisprincipes van schroefdraadfrezen

Voorwaarden

- De machine moet met inwendige spilkoeling (koelsmeermiddel min. 30 bar, perslucht min. 6 bar) uitgevoerd zijn
- Omdat bij het schroefdraadfrezen meestal vervorming van het draadprofiel optreedt, moeten meestal specifieke correcties aan het gereedschap worden uitgevoerd. Deze kunt u vinden in de gereedschapscatalogus of bij de gereedschapsfabrikant opvragen. De correctie vindt bij de gereedschapsoproep via de deltaradius DR plaats
- De cycli 262, 263, 264 en 267 kunnen alleen met rechtsdraaiend gereedschap worden uitgevoerd. Voor cyclus 265 kan rechts- en linksdraaiend gereedschap worden toegepast
- De werkrichting volgt uit de volgende invoerparameters: voorteken van de spoed Q239 (+ = rechtse draad /- = linkse draad) en freeswijze Q351 (+1 = meelopend /-1 = tegenlopend). In onderstaande tabel wordt de relatie tussen de invoerparameters bij rechtsdraaiend gereedschap duidelijk.

Binnendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
rechtse draad	+	+1(RL)	Z+
linkse draad	-	–1(RR)	Z+
rechtse draad	+	–1(RR)	Z–
linkse draad	-	+1(RL)	Z–

Buitendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
rechtse draad	+	+1(RL)	Z–
linkse draad	-	–1(RR)	Z–
rechtse draad	+	–1(RR)	Z+
linkse draad	-	+1(RL)	Z+



Botsingsgevaar!

ᇞ

Programmeer bij de diepteverplaatsingen altijd dezelfde voortekens, omdat de cycli diverse processtappen bevatten die niet van elkaar afhankelijk zijn. Bij de afzonderlijke cycli is beschreven in welke volgorde de werkrichting wordt bepaald. Als u b.v. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, dan geeft u bij de draaddiepte 0 in. De werkrichting wordt dan via de verzinkingsdiepte bepaald.

Instellingen bij gereedschapsbreuk!

Wanneer zich tijdens het schroefdraadsnijden een gereedschapsbreuk voordoet, moet u de programmaafloop direct stoppen, naar de werkstand Positioneren met handingave omschakelen. Verplaats daar het gereedschap met een rechtlijnige beweging naar het midden van de boring. Vervolgens kan het gereedschap in de as voor diepte-aanzet uit het materiaal worden gehaald en worden verwisseld.

De TNC relateert de geprogrammeerde aanzet bij het schroefdraadfrezen aan de snijkant van het gereedschap. Omdat de TNC echter de aanzet gerelateerd aan de middelpuntsbaan weergeeft, komt de aangegeven waarde niet met de geprogrammeerde waarde overeen.

De draairichting van het schroefdraad verandert wanneer een schroefdraadfreescyclus in combinatie met cyclus 8 SPIEGELEN in slechts één as wordt afgewerkt.

SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus G262)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen voor het stappen
- 3 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentiaal in een helixbeweging naar de schroefdraad-binnendiameter. Daarbij wordt voorafgaand aan de helix-benaderingsbeweging nog een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitgevoerd om met de schroefdraadbaan op het geprogrammeerde startniveau te beginnen
- 4 Afhankelijk van de parameter stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
- Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter draaddiepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De nominale schroefdraaddiameter wordt via een halve cirkel vanuit het midden benaderd. Als de gereedschapsdiameter 4 keer de spoed kleiner is dan de nominale schroefdraaddiameter, vindt er een zijdelingse positionering plaats.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!







8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen



- Nominale diameter Q335: schroefdraadbinnendiameter
- Spoed Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - += rechtse draad
 - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Stappen Q355: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst, zie afbeelding rechtsonder
 - **0** = een 360° schroeflijn naar de draaddiepte
 - 1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
 >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed
- ▶ Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min

Voorbeeld: NC-regels

N250 G262 SCHROEFE	DRAAD FREZEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;STAPPEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
0207=500	;AANZET FREZEN



SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus G263)

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.

Verzinken

- 2 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte min de veiligheidsafstand, en vervolgens met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte
- **3** Als een veiligheidsafstand zijkant is ingegeven, positioneert de TNC het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 4 Vervolgens benadert de TNC, afhankelijk van de beschikbare ruimte, vanuit het midden of met zijdelings voorpositioneren de kerndiameter voorzichtig en voert een cirkelbeweging uit

Verzinken aan kopvlakzijde

- 5 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- **6** De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 7 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring



Draadfrezen

- 8 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- **9** Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentiaal in een helixbeweging naar de schroefdraad-binnendiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- **10** Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- **11** Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand



Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

- 1. Draaddiepte
- 2. Verzinkingsdiepte
- 3. Diepte aan kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt gekozen, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Wanneer aan kopvlakzijde moet worden verzonken, moet voor de parameter verzinkingsdiepte 0 worden gekozen.

Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

빤

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- 263
- ▶ Nominale diameter Q335: schroefdraadbinnendiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - += rechtse draad
 - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- ▶ Verzinkingsdiepte Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- ▶ Veiligheidsafstand zijkant Q357 (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring
- Diepte aan kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verspringt







- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het vrijlopen in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min

Voorbeeld: NC-regels

N250 G263 SCHR	OEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;VERZINKINGSDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q357=0.2	;VEILIGHEIDSAFST. ZIJKANT
Q358=+0	;DIEPTE AAN KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING AAN KOPVLAKZIJDE
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN

SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus G264)

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.

Boren

- 2 Het gereedschap boort met de ingegeven aanzet diepteverplaatsing tot de eerste diepte-instelling
- **3** Indien spaanbreken is ingegeven, trekt de TNC het gereedschap met de ingegeven terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en aansluitend met ijlgang naar de ingegeven voorstop-afstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling
- **5** De TNC herhaalt dit proces (2-4), totdat de boordiepte is bereikt.

Verzinken aan kopvlakzijde

- **6** Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 7 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Draadfrezen

- **9** De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- 10 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentiaal in een helixbeweging naar de schroefdraad-binnendiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- **11** Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- **12** Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

- 1. Draaddiepte
- 2. Boordiepte
- 3. Diepte aan kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt gekozen, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de boordiepte.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

ᇞ



- Nominale diameter Q335: schroefdraadbinnendiameter
- ▶ Spoed Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - += rechtse draad
 - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Boordiepte Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03

+1 = meelopend frezen

- -1 = tegenlopend frezen
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- 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
- Boordiepte tot spaanbreken Q257 (incrementeel): verplaatsing, nadat de TNC het spaanbreken heeft uitgevoerd. Geen spaanbreken als 0 is ingegeven
- Terugtrekken bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- Diepte aan kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verspringt







- 8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen
- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min

Voorbeeld: NC-regels

N250	G264 SCHR	DEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN
	Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
	Q239=+1.5	;SPOED
	Q201=-16	;DRAADDIEPTE
	Q356=-20	;BOORDIEPTE
	Q253=750	;AANZET VOORPOS.
	Q351=+1	;FREESWIJZE
	Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
	Q258=0.2	;VOORSTOP-AFSTAND
	Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
	Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
	Q358=+0	;DIEPTE AAN KOPVLAKZIJDE
	Q359=+0	;VERSPRINGING AAN KOPVLAKZIJDE
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q207=500	;AANZET FREZEN



HELIX- SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN (cyclus G265)

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.

Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 Bij het verzinken voor de bewerking van de schroefdraad verplaatst het gereedschap zich met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte aan kopzijde. Bij het verzinken na de bewerking van de schroefdraad verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- **3** De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Draadfrezen

- **5** De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad
- **6** Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentiaal in een helixbeweging naar de schroefdraad-binnendiameter.
- 7 De TNC verplaatst het gereedschap via een continue schroeflijn naar beneden, totdat de draaddiepte bereikt is
- 8 Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- **9** Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte of diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald: 1. Draaddiepte

2. Diepte aan kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt gekozen, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

De freeswijze (tegen-/meelopend) wordt bepaald door het schroefdraad (rechtse/linkse schroefdraad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is. Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een fourmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij een positief ingegeven diepte de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand onder het werkstukoppervlak!

8 Programmeren: cycli





- ▶ Nominale diameter Q335: schroefdraadbinnendiameter
- Spoed Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - += rechtse draad
 - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Diepte aan kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verspringt
- Verzinken Q360: uitvoering van de afkanting
 0 = voor bewerking van de schroefdraad
 1 = na bewerking van de schroefdraad
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak







- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het vrijlopen in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min

Voorbeeld: NC-regels

N250 G265 HELI VERZINKEN.	X-SCHROEFDRAAD FREZEN MET
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q358=+0	;DIEPTE AAN KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING AAN KOPVLAKZIJDE
Q360=0	;VERZINKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN

BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus G267)

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.

Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 De TNC benadert het startpunt voor het verzinken aan kopvlakzijde vanuit het midden van de tap op de hoofdas van het bewerkingsvlak. De positie van het startpunt volgt uit de schroefdraadradius, gereedschapsradius en spoed
- **3** Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- **4** De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

Draadfrezen

- 6 De TNC positioneert het gereedschap op het startpunt als er niet eerst aan kopvlakzijde verzonken is. Startpunt schroefdraadfrezen = startpunt verzinken aan kopvlakzijde
- 7 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen voor het stappen
- 8 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentiaal in een helixbeweging naar de schroefdraad-binnendiameter.
- **9** Afhankelijk van de parameter stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging



- **10** Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- **11** Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand



Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op het startpunt (midden van de tap) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **G40** programmeren.

De noodzakelijke verspringing voor het aan kopvlakzijde verzinken moet vooraf worden bepaald. U moet de waarde van het midden van de tap tot het midden van het gereedschap (ongecorrigeerde waarde) opgeven.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

- 1. Draaddiepte
- 2. Diepte aan kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt gekozen, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Het voorteken van de cyclusparameter draaddiepte legt de werkrichting vast.

呣

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



- ▶ Nominale diameter Q335: schroefdraadbinnendiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - += rechtse draad
 - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Stappen Q355: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst, zie afbeelding rechtsonder
 - **0** = een schroeflijn naar de draaddiepte
 - 1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
 1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed
- ► Aanzet voorpositioneren Q253:

verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min

- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen







8.3 Cycli voor het boren, schroefdraadtap<mark>pe</mark>n en schroefdraadfrezen

- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Diepte aan kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verspringt
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het vrijlopen in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min

Voorbeeld: NC-regels

N250 G267	BUITENSCH	ROEFDRAA	D FR.	
Q335=	10 ;NOMI	NALE DIA	METER	
Q239=	+1.5 ;SPOE	D		
Q201=	-20 ;DRAA	DDIEPTE		
Q355=	O ;STAP	PEN		
Q253=	750 ;AANZ	ET VOORP	OS.	
Q351=	+1 ;FREE	SWIJZE		
Q200=	2 ;VEIL	IGHEIDSA	FST.	
Q358=	+0 ;DIEP	TE AAN K	OPVLAKZIJ	DE
Q359=	+0;VERS	PRINGING	AAN KOPV	LAKZIJDE
Q203=	+30 ;COÖR	D. OPPER	VLAK	
Q204=	50 ;2E V	EILIGHEI	DSAFST.	
Q254=	150 ;AANZ	ET DIEPT	E-INSTELL	ING
Q207=	500 ;AANZ	ET FREZE	N	

Voorbeeld: boorcycli



%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S4500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G200 BOREN	Cyclusdefinitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;F DIEPTEVERPLAATSING	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	
Q2O3=-10 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E VAFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD BENEDEN	

i

n en schroefdraadfrezen	
per	
schroefdraadtap	
Cycli voor het boren,	
8. 3	

N70 X+10 Y+10 M3 *	Boring 1 benaderen, spil aanzetten
N80 Z-8 M99 *	Voorpositioneren in de spilas, cyclusoproep
N90 Y+90 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclusoproep
N100 Z+20 *	Spilas terugtrekken
N110 X+90 *	Boring 3 benaderen
N120 Z-8 M99 *	Voorpositioneren in de spilas, cyclusoproep
N130 Y+10 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclusoproep
N140 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %C200 G71 *	Cyclusoproep

Voorbeeld: boorcycli

Programma-afloop

- Boorcyclus programmeren in het hoofdprogramma
- Bewerking programmeren in het onderprogramma, zie "Onderprogramma's", bladzijde 407



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S4500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Cyclusdefinitie - schroefdraad snijden
N70 X+20 Y+20 *	Boring 1 benaderen
N80 L1,0 *	Onderprogramma 1 oproepen
N90 X+70 Y+70 *	Boring 2 benaderen
N100 L1,0 *	Onderprogramma 1 oproepen
N110 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde hoofdprogramma
N120 G98 L1 *	Onderprogramma 1: schroefdraad snijden
N130 G36 S0 *	Spilhoek voor oriëntatie vastleggen
N140 M19 *	Spil oriënteren (herhaaldelijk snijden mogelijk)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Gereedschap in het vlak verplaatsen voor botsingsvrij insteken (afhankelijk
	van kerndiameter en gereedschap)
N160 G90 Z-30 *	Naar startdiepte verplaatsen
N170 G91 X+2 *	Gereedschap weer naar het midden van de boring verplaatsen
N180 G79 *	Cyclus 18 oproepen
N190 G90 Z+5 *	Terugtrekken
N200 G98 L0 *	Einde onderprogramma 1
N999999 %C18 G71 *	

i

Voorbeeld: boorcycli in combinatie met punttabellen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1.PNT opgeslagen en worden door de TNC met G79 PAT opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle werkstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-afloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraadtappen



%1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 1 L+0 R+4 *	Gereedschapsdefinitie centerboor
N40 G99 2 L+0 R+2.4 *	Gereedschapsdefinitie boor
N50 G99 3 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie draadtap
N60 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep centerboor
N70 G01 G40 Z+10 F5000 *	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren,
	de TNC positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte)
N80 %:PAT: "TAB1" *	Punttabel vastleggen
N90 G200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q206=150 ;F DIEPTEVERPLAA	TSING
Q202=2 ;DIEPTE-INSTELLI	NG
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	Absoluut noodzakelijk om 0 in te geven, is vanuit punttabel actief
Q204=0 ;2E VAFSTAND	Absoluut noodzakelijk om 0 in te geven, is vanuit punttabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD	BENEDEN

i

N100 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyclusoproep in combinatie met punttabel TAB1.PNT,
	Aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
N110 G00 G40 Z+100 M6 *	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
N120 T2 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep boor
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
N140 G200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;F DIEPTEVERPLAATSING	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	Absoluut noodzakelijk om 0 in te geven, is vanuit punttabel actief
Q204=0 ;2E VAFSTAND	Absoluut noodzakelijk om 0 in te geven, is vanuit punttabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD BENEDEN	
N150 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyclusoproep in combinatie met punttabel TAB1.PNT.
N160 G00 G40 Z+100 M6 *	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
N170 T3 G17 S200 *	Gereedschapsoproep draadtap
N180 G00 G40 Z+50 *	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P030 P04 150 *	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
N200 G79 "PAT" F5000 M3 *	Cyclusoproep in combinatie met punttabel TAB1.PNT.
N210 G00 G40 Z+100 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999 %1 G71*	

Punttabel TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	MM
NR	X	Y	Z
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
ΓEN	D1		

1

8.4 Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

Overzicht

Cyclus	Softkey
G251 KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	251
G252 RONDKAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	252
G253 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend/helixvormig insteken	253
G254 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend/helixvormig insteken	254
G75/G76 KAMERFREZEN (rechthoekig) Voorbewerkingscyclus zonder automatische voorpositionering G75: in richting v.d. wijzers v.d. klok G76: tegen richting v.d. wijzers v.d. klok in	75 1 ~
G212 KAMER NABEWERKEN (rechthoekig) Nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	212
G213 TAPPEN NABEWERKEN (rechthoekig) Nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	213
G77/G78 RONDKAMER Voorbewerkingscyclus zonder automatische voorpositionering G77: in richting v.d. wijzers v.d. klok G78: tegen richting v.d. wijzers v.d. klok in	77 1 ~
G214 RONDKAMER NABEWERKEN Nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	214
G215 RONDE TAP NABEWERKEN Nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	215



Cyclus	Softkey
G74 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus zonder automatische voorpositionering, loodrechte diepteverplaatsing	74
G210 SLEUF PENDELEND Voor-/nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, pendelende insteekbeweging	210
G211 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met automatische voorpositionering, pendelende insteekbeweging	211

1

KAMER (cyclus G251)

Met de kamercyclus G251 kunt u een kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Voorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de overlappingsfactor (parameter Q370) en de kantnabewerking (parameter Q368)
- **3** Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt.

Nabewerken

- **4** Als er kantnabewerkingen zijn vastgelegd, bewerkt de TNC eerst de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentiaal benaderd
- **5** Daarna bewerkt de TNC de kamerwanden, indien ingegeven in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentiaal benaderd



Let vóór het programmeren op het volgende:

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Houd rekening met parameter Q367 (kamerpositie).

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met **G79:G01 X... Y...** en in U en V, wanneer u met **G79:G01 U... V...** heeft geprogrammeerd.

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.

ᇝ

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

i



- **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 overmaat voor kantnabewerking (Q368, Q369) is vastgelegd

- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- Hoekradius Q220: radius van de hoek van de kamer. Wanneer deze niet ingegeven is, geeft de TNC voor de hoekradius hetzelfde in als de gereedschapsradius.
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Rotatiepositie Q224 (absoluut): hoek waarmee de totale kamer wordt gedraaid. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat
- Kamerpositie Q367: positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep (zie afbeelding rechts in het midden):
 - **0**: Gereedschapspositie = midden van de kamer
 - 1: Gereedschapspositie = hoek linksonder
 - **2**: Gereedschapspositie = hoek rechtsonder
 - **3**: Gereedschapspositie = hoek rechtsboven
 - 4: Gereedschapspositie = hoek linksboven
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03:
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen







- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is






- ▶ Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
- Insteekstrategie Q366: wijze van de insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap ook op 0 zijn gedefinieerd. Anders geeft de TNC een foutmelding
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding

N80 G251 KAMER	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;LENGTE VAN DE 1E ZIJDE
Q219=60	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;KAMERPOSITIE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q366=1	;INSTEKEN
N90 G79:G01 X+50	Y+50 F10000 M3



RONDKAMER (cyclus G252)

Met de rondkamercyclus G252 kunt u een rondkamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Voorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de overlappingsfactor (parameter Q370) en de kantnabewerking (parameter Q368)
- **3** Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt.

Nabewerken

- 4 Als er kantnabewerkingen zijn vastgelegd, bewerkt de TNC eerst de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentiaal benaderd
- 5 Daarna bewerkt de TNC de kamerwanden, indien ingegeven in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentiaal benaderd



Let vóór het programmeren op het volgende:

Gereedschap naar de startpositie (cirkelmiddelpunt) in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0.

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met **G79:G01 X... Y...** en in U en V, wanneer u met **G79:G01 U... V...** heeft geprogrammeerd.

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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



ф

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 overmaat voor kantnabewerking (Q368, Q369) is vastgelegd

- Cirkeldiameter Q223: diameter van de kamer die gereed is
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03:
 - **+1** = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing





8.4 Cycli voor het frezen van <mark>kam</mark>ers, tappen en sleuven

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ▶ Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
- Insteekstrategie Q366: wijze van de insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap ook op 0 zijn gedefinieerd. Anders geeft de TNC een foutmelding
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding



N80 G252 RONDKAME	R
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q366=1	;INSTEKEN
N90 G79:G01 X+50	Y+50 F10000 M3

SLEUFFREZEN (cyclus G253)

Met de cyclus G253 kunt u een sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Voorbewerken

- Het gereedschap pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. Afhankelijk van de beschikbare ruimte, steekt de TNC helixvormig in plaats van pendelend in. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf op de actieve aanzetdiepte uit
- **3** Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt.

Nabewerken

- **4** Als er kantnabewerkingen zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de bodem van de sleuf na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentiaal benaderd
- **5** Daarna bewerkt de TNC de sleufwanden, indien ingegeven in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentiaal benaderd



Let vóór het programmeren op het volgende:

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Houd rekening met parameter Q367 (sleufpositie).

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met **G79:G01 X... Y...** en in U en V, wanneer u met **G79:G01 U... V...** heeft geprogrammeerd.

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.

ᇞ

253

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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 overmaat voor kantnabewerking (Q368, Q369) is vastgelegd

- Sleuflengte Q218 (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf ingeven
- Sleufbreedte Q219 (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf ingeven; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen)
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Rotatiepositie Q224 (absoluut): hoek waarmee de totale sleuf wordt gedraaid. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat
- Positie van de sleuf (0/1/2/3/4) Q367: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep (zie afbeelding rechts in het midden):
 - 0: Gereedschapspositie = midden van de sleuf
 - 1: Gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf 2: Gereedschapspositie = centrum van linker
 - sleufcirkel
 - **3**: Gereedschapspositie = centrum van rechter sleufcirkel
 - **4**: Gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03:
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen







- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing



- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Insteekstrategie Q366: wijze van de insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap ook op 0 zijn gedefinieerd. Anders geeft de TNC een foutmelding
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding



N80 G253 SLEUFFRI	EZEN
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;SLEUFLENGTE
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;SLEUFPOSITIE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN
N90 G79:G01 X+50	Y+50 F10000 M3

RONDE SLEUF (cyclus G254)

Met de cyclus G254 kunt u een ronde sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Voorbewerken

- Het gereedschap pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. Afhankelijk van de beschikbare ruimte, steekt de TNC helixvormig in plaats van pendelend in. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf op de actieve aanzetdiepte uit
- **3** Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt.

Nabewerken

- **4** Als er kantnabewerkingen zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de bodem van de sleuf na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentiaal benaderd
- **5** Daarna bewerkt de TNC de sleufwanden, indien ingegeven in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentiaal benaderd



Let vóór het programmeren op het volgende:

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Parameter Q367 (**referentie voor sleufpositie**) dienovereenkomstig definiëren.

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met **G79:G01 X... Y...** en in U en V, wanneer u met **G79:G01 U... V...** heeft geprogrammeerd.

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.



ᇝ

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

i



- 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 overmaat voor kantnabewerking (Q368, Q369) is vastgelegd

- Sleufbreedte Q219 (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf ingeven; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen)
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Diameter steekcirkel Q375: diameter van de steekcirkel ingeven
- Referentie voor sleufpositie (0/1/2/3/4) Q367: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep (zie afbeelding rechts in het midden):

0: Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingegeven middelpunt van de steekcirkel en de starthoek

1: Gereedschapspositie = centrum van linker sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingegeven middelpunt van de steekcirkel

2: Gereedschapspositie = centrum van middenas. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingegeven middelpunt van de steekcirkel

3: Gereedschapspositie = centrum van rechter sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingegeven middelpunt van de steekcirkel

- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Alleen actief, indien Q367 = 0
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Alleen actief, indien Q367 = 0
- Starthoek Q376 (absoluut): poolhoek van het startpunt ingeven
- Openingshoek van de sleuf Q248 (incrementeel): openingshoek van de sleuf ingeven





- 8.4 Cycli voor het frezen van <mark>kam</mark>ers, tappen en sleuven
- Hoekstap Q378 (incrementeel): hoek waarmee de totale sleuf wordt gedraaid. Het centrum van de rotatie ligt in het middelpunt van de steekcirkel
- Aantal bewerkingen Q377: aantal bewerkingen op de steekcirkel
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: wijze van de freesbewerking bij M03:
 - +1 = meelopend frezen
 - -1 = tegenlopend frezen
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- ▶ Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing







300

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Insteekstrategie Q366: wijze van de insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap ook op 0 zijn gedefinieerd. Anders geeft de TNC een foutmelding
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding



N80 G254 RONDE S	LEUF
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q367=0	;REFERENTIE SLEUFPOSITIE
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q376=+45	;STARTHOEK
Q248=90	;OPENINGSHOEK
Q378=0	;HOEKSTAP
Q377=1	;AANTAL BEWERKINGEN
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN
G90 G79:G01 X+50	Y+50 F10000 M3

KAMERFREZEN (cyclus G75, G76)

- 1 Het gereedschap steekt in op de startpositie (kamermidden) van het werkstuk en verplaatst naar de eerste diepte-instelling.
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap eerst in positieve richting van de langste zijde bij vierkante kamers in positieve Y-richting en ruimt dan de kamer van binnen naar buiten uit.
- 3 Dit proces (1 en 2) herhaalt zich, totdat de diepte is bereikt
- **4** Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap terug naar de startpositie.

Let vóór het programmeren op het volgende:

Een door het midden snijdende vingerfrees gebruiken (DIN 844), of voorboren in het midden van de kamer.

Voorpositioneren boven midden van kamer met radiuscorrectie ${\bf G40}.$

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De lengte van de 2e zijde moet aan de volgende voorwaarde voldoen: lengte van de 2e zijde groter dan [(2 x afrondingsradius) + zijdelingse verplaatsing k].

Rotatierichting bij het frezen

- In richting van wijzers v.d. klok: G75 (DR-)
- Tegen richting van wijzers v.d. klok in: G76 (DR+)



G

- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Freesdiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing: verplaatsingssnelheid van gereedschap bij het insteken.
- Lengte 1e zijde 4: lengte van kamer, parallel aan hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Lengte van de 2e zijde 5**: breedte van de kamer
- Aanzet F: verplaatsingssnelheid van het gereedschap in het bewerkingsvlak





N27 G75 P01 2 P02 -20	P03 5 P04 100
PU5 X+80 PU6 Y+40	PU/ 2/5 PU8 5 *
•••	
N35 G76 P01 2 P02 -20	P03 5 P04 100
P05 X+80 P06 Y+40	P07 275 P08 5 *

Afrondingsradius: radius voor de kamerhoeken. Voor radius = 0 moet de afrondingsradius gelijk zijn aan de gereedschapsradius.

Berekeningen:

Zijdelingse verplaatsing $k = K \times R$

- K: overlappende factor, vastgelegd in machineparameter 7430
- R: radius van de frees

KAMER NABEWERKEN (cyclus G212)

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap automatisch in de spilas naar de veiligheidsafstand, of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de kamer
- 2 Vanuit het midden van de kamer verplaatst het gereedschap zich in het bewerkingsvlak naar het startpunt van de bewerking. De TNC houdt rekening met de overmaat en de radius van het gereedschap bij de berekening van het startpunt. Eventueel steekt de TNC in op het midden van de kamer
- 3 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC in ijlgang naar veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling.
- 4 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentiaal naar dat deel van de contour dat gereed is en freest meelopend éénmaal rond.
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- 6 Dit proces (3 t/m 5) herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt.
- 7 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de kamer (eindpositie = startpositie).

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Als de kamer uit massief materiaal nabewerkt moet worden, is de toepassing van een door het midden snijdende vingerfrees noodzakelijk (DIN 844) en moet er een kleine aanzet diepteverplaatsing ingegeven worden.

De grootte van de kamer moet minstens 3x de gereedschapsradius zijn.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!







8.4 Cycli voor het frezen van <mark>kam</mark>ers, tappen en sleuven



- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Bij het insteken in het materiaal een kleinere waarde ingeven dan in Q207 is vastgelegd
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- Hoekradius Q220: radius van de hoek van de kamer. Wanneer deze niet ingegeven is, geeft de TNC voor de hoekradius hetzelfde in als de gereedschapsradius.
- Overmaat van de 1e as Q221 (incrementeel): overmaat voor berekening van de voorpositionering in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan de lengte van de kamer

N350 G212 KAMER	NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q218=80	;LENGTE VAN 1E ZIJDE
Q219=60	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q221=0	;OVERMAAT

TAP NABEWERKEN (cyclus G213)

- De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas naar veiligheidsafst. – of indien aangegeven – naar 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de tap.
- 2 Vanuit het midden van de tap verplaatst het gereedschap zich in het bewerkingsvlak naar het startpunt van de bewerking. Het startpunt ligt op de ca. 3,5-voudige gereedschapsradius rechts van de tap
- **3** Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand en van daaruit met aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling.
- 4 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentiaal naar dat deel van de contour dat gereed is en freest meelopend éénmaal rond.
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- 6 Dit proces (3 t/m 5) herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt.
- 7 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de tap (eindpositie = startpositie)

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Als de tap uit massief materiaal nabewerkt moet worden, is de toepassing van een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) noodzakelijk. Geef voor de aanzet diepteverplaatsing een kleine waarde in.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!







ᇞ



- ► Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Bij het insteken in het materiaal, een kleine waarde ingeven; wanneer er niet in het materiaal gegaan wordt, een hogere waarde ingeven
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. Waarde groter dan 0 ingeven.
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ Hoekradius Q220: radius van de hoek van de tap
- Overmaat van de 1e as Q221 (incrementeel): overmaat voor berekening van de voorpositionering in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan de lengte van de tap

N350 G213 TAP	NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q291=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q294=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q218=80	;LENGTE VAN 1E ZIJDE
Q219=60	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q221=0	;OVERMAAT

RONDKAMER (cyclus G77, G78)

- 1 Het gereedschap steekt in op de startpositie (kamermidden) van het werkstuk en verplaatst naar de eerste diepte-instelling.
- 2 Aansluitend beschrijft het gereedschap met aanzet F de in de afbeelding rechts getoonde spiraalvormige baan; voor zijdelingse verplaatsing k, zie "KAMERFREZEN (cyclus G75, G76)", bladzijde 302
- 3 Dit proces herhaalt zich, totdat de diepte is bereikt.
- 4 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap naar de startpositie terug

Let vóór het programmeren op het volgende

Een door het midden snijdende vingerfrees gebruiken (DIN 844), of voorboren in het midden van de kamer.

Voorpositioneren boven midden van kamer met radiuscorrectie **G40**.

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Rotatierichting bij het frezen

In richting van wijzers v.d. klok: G77 (DR-)

Tegen richting van wijzers v.d. klok in: G78 (DR+)

- 78
- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Freesdiepte 2: afstand werkstukoppervlak bodem van de kamer
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte





- Aanzet diepteverplaatsing: verplaatsingssnelheid van gereedschap bij het insteken.
- **Cirkelradius**: radius van de rondkamer
- ► Aanzet F: verplaatsingssnelheid van het gereedschap in het bewerkingsvlak



N26	G77 P05	P01 40	2 PO2 -20 PO6 250 *	P035	P04 100
•••					
N48	G78	P01	2 PO2 -20	P03 5	P04 100

1

RONDKAMER NABEWERKEN (cyclus G214)

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap automatisch in de spilas naar de veiligheidsafstand, of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de kamer
- 2 Vanuit het midden van de kamer verplaatst het gereedschap zich in het bewerkingsvlak naar het startpunt van de bewerking. De TNC houdt rekening met de diameter van het ruwdeel en de radius van het gereedschap bij de berekening van het startpunt. Indien voor de diameter van het ruwdeel een 0 wordt ingegeven, steekt de TNC in op het midden van de kamer
- **3** Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand en van daaruit met aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling.
- 4 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentiaal naar dat deel van de contour dat gereed is en freest meelopend éénmaal rond.
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- 6 Dit proces (3 t/m 5) herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt.
- 7 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingegeven – naar de

2e veiligheidsafstand en vervolgens naar het midden van de kamer (eindpositie = startpositie)

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Als de kamer uit massief materiaal nabewerkt moet worden, is de toepassing van een door het midden snijdende vingerfrees noodzakelijk (DIN 844) en moet er een kleine aanzet diepteverplaatsing ingegeven worden.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!







8.4 Cycli voor het frezen van <mark>kam</mark>ers, tappen en sleuven

ф,



- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Bij het insteken in het materiaal een kleinere waarde ingeven dan in Q207 is vastgelegd
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Diameter van het ruwdeel Q222: diameter van de voorbewerkte kamer voor berekening van de voorpositie; diameter van het ruwdeel kleiner dan de diameter van het eindproduct ingeven
- Diameter van het bewerkte werkstuk Q223: diameter van de kamer die gereed is; diameter van het bewerkte werkstuk groter ingeven dan de diameter van zowel het onbewerkte werkstuk als van het gereedschap

N420 G214 RONDKAME	R NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q222=79	;DIAMETER RUWDEEL
Q223=80	;DIAMETER EINDPRODUCT

RONDE TAP NABEWERKEN (cyclus G215)

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap automatisch in de spilas naar de veiligheidsafstand, of – indien ingegeven – naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de tap
- 2 Vanuit het midden van de tap verplaatst het gereedschap zich in het bewerkingsvlak naar het startpunt van de bewerking. Het startpunt ligt op de ca. 2-voudige gereedschapsradius rechts van de tap
- 3 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand en van daaruit met aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling.
- 4 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentiaal naar dat deel van de contour dat gereed is en freest meelopend éénmaal rond.
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentiaal van de contour af, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak.
- 6 Dit proces (3 t/m 5) herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt.
- 7 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand of - indien ingegeven - naar de 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de kamer (eindpositie = startpositie).

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Als de tap uit massief materiaal nabewerkt moet worden, is de toepassing van een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) noodzakelijk. Geef voor de aanzet diepteverplaatsing een kleine waarde in.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!







8.4 Cycli voor het frezen van <mark>ka</mark>mers, tappen en sleuven



- ► Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Bij het insteken in het materiaal, een kleine waarde ingeven; wanneer er niet in het materiaal gegaan wordt, een hogere waarde ingeven
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; waarde groter dan 0 ingeven
- ▶ Aanzet frezen 0207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Diameter van het ruwdeel Q222: diameter van de voorbewerkte tap voor berekening van de voorpositie; diameter van het ruwdeel groter dan de diameter van het eindproduct ingeven
- Diameter van het eindproduct Q223: diameter van de tap die gereed is; diameter van het eindproduct kleiner ingeven dan de diameter van het ruwdeel

N430 G215 RONDE	TAP NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q222=81	;DIAMETER RUWDEEL
Q223=80	;DIAMETER EINDPRODUCT

SLEUFFREZEN (cyclus G74)

Voorbewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap met de nabewerkingsovermaat (de helft van het verschil tussen sleufbreedte en gereedschapsdiameter) naar binnen. Van daaruit steekt het gereedschap in het werkstuk en freest in de lengterichting van de sleuf
- 2 Aan het einde van de sleuf volgt een diepteverplaatsing en het gereedschap freest tegenlopend. Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde freesdiepte is bereikt

Nabewerken

- **3** Op de bodem van de sleuf verplaatst de TNC het gereedschap via een cirkelbaan tangentiaal op de buitencontour; vervolgens wordt de contour meelopend (bij M3) nabewerkt.
- 4 Afsluitend verplaatst het gereedschap zich in ijlgang naar de veiligheidsafstand terug. Bij een oneven aantal instellingen verplaatst het gereedschap zich op veiligheidsafstand naar de startpositie



Let vóór het programmeren op het volgende

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken, of voorboren op het startpunt.

Voorpositioneren in het midden van de sleuf en met de gereedschapsradius verplaatst in de sleuf met radiuscorrectie **G40**.

Freesdiameter niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan de helft van de sleufbreedte kiezen.

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.







- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Freesdiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap; de TNC verplaatst het gereedschap in één slag naar de diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing: verplaatsingssnelheid bij het insteken
- Lengte 1e zijde 4: lengte van de sleuf; 1e snijrichting met voorteken vastleggen
- **Lengte van de 2e zijde 5**: breedte van de sleuf
- Aanzet F: verplaatsingssnelheid van het gereedschap in het bewerkingsvlak





N44	G7 4	P01 2	P02 -20	PO	5	P04 100
	P05	X+80	P06 Y+12	P07	275	*

SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G210)

Voorbewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang in de spilas op de 2e veiligheidsafstand en aansluitend in het centrum van de linker cirkel; van daaruit positioneert de TNC het gereedschap naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak.
- 2 Het gereedschap verplaatst met de aanzet frezen naar het werkstukoppervlak; van daaruit verplaatst de frees in de lengterichting van de sleuf schuin in het materiaal instekend naar het centrum van de rechter cirkel.
- 3 Aansluitend verplaatst het gereedschap opnieuw schuin instekend terug naar het centrum van de linker cirkel; deze stappen worden net zolang herhaald, tot de geprogrammeerde freesdiepte is bereikt.
- 4 Op de freesdiepte verplaatst de TNC het gereedschap voor het vlakfrezen naar het andere einde van de sleuf en vervolgens weer naar het midden van de sleuf.

Nabewerken

- 5 De TNC positioneert het gereedschap naar het middelpunt van de linker sleufcirkel en van daaruit tangentiaal naar het linker sleufeinde; vervolgens bewerkt de TNC de contour meelopend (bij M3) na, indien ingegeven, ook in meerdere verplaatsingen
- 6 Aan het einde van de contour verplaatst het gereedschap zich tangentiaal van de contour af – naar het midden van de linker sleufcirkel
- Afsluitend verplaatst het gereedschap zich in ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Bij het voorbewerken steekt het gereedschap pendelend van het ene naar het andere sleufeinde in het materiaal in. Voorboren is dus niet noodzakelijk.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Freesdiameter niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan een derde van de sleufbreedte kiezen.

Freesdiameter kleiner dan de helft van de sleuflengte kiezen: anders kan de TNC niet pendelend insteken.







Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



al,

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij een pendelende beweging in de spilas in totaal wordt verplaatst
- Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
 voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat van werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel):
 Z-coördinaat, waarin een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 1e zijde Q218 (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf ingeven
- 2e zijde Q219 (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf ingeven; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen)

N510 G210 SLEUF	PENDELEND
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q218=80	;LENGTE VAN 1E ZIJDE
Q219=12	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q224=+15	;ROTATIEPOSITIE
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.

- Rotatiehoek Q224 (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd; het middelpunt van de rotatie ligt in het centrum van de sleuf
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q206:

verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Alleen actief bij het nabewerken, indien verplaatsing nabewerken ingegeven is

1

RONDE SLEUF (spiebaan) met pendelend insteken (cyclus G211)

Voorbewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang in de spilas op de 2e veiligheidsafstand en aansluitend in het centrum van de rechter cirkel. Van daaruit positioneert de TNC het gereedschap naar de ingegeven veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst met de aanzet frezen naar het werkstukoppervlak; van daaruit verplaatst de frees schuin in het materiaal instekend naar het andere uiteinde van de sleuf.
- **3** Aansluitend verplaatst het gereedschap weer schuin instekend terug naar het startpunt; dit proces (2 t/m 3) herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde freesdiepte bereikt is.
- **4** Op de freesdiepte verplaatst de TNC het gereedschap voor het vlakfrezen naar het andere uiteinde van de sleuf.

Nabewerken

- **5** Vanuit het midden van de sleuf verplaatst de TNC het gereedschap tangentiaal naar dat deel van de contour dat gereed is; vervolgens bewerkt de TNC de contour meelopend na (bij M3), indien ingegeven, ook in meerdere verplaatsingen. Het startpunt van het nabewerkingsproces ligt in het centrum van de rechter cirkel.
- 6 Aan het einde van de contour verplaatst het gereedschap tangentiaal van de contour af.
- 7 Afsluitend verplaatst het gereedschap zich in ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en indien ingegeven naar de 2e veiligheidsafstand

Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

Bij het voorbewerken steekt het gereedschap pendelend met een HELIX-beweging van het ene naar het andere sleufeinde in het materiaal in. Voorboren is dus niet noodzakelijk.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Freesdiameter niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan een derde van de sleufbreedte kiezen.

Freesdiameter kleiner dan de helft van de sleuflengte kiezen. Anders kan de TNC niet pendelend insteken.







319

ᇞ

211 📗

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de ingave van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

Attentie: botsingsgevaar!

Houd er rekening mee dat de TNC bij **een positief ingegeven diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij een pendelende beweging in de spilas in totaal wordt verplaatst
- Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
 - 0: voor- en nabewerken
 - 1: alleen voorbewerken
 - 2: alleen nabewerken
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat van werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): Z-coördinaat, waarin een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Diameter steekcirkel Q244: diameter van de steekcirkel ingeven
- Lengte van de 2e zijde Q219: breedte van de sleuf ingeven; wanneer sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen).

N520 G211 RONDE	SLEUF
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q244=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q219=12	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q245=+45	;STARTHOEK
Q248=90	;OPENINGSHOEK
Q338=5	;AANZET NABEWERKEN
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.



- Starthoek Q245 (absoluut): poolhoek van het startpunt ingeven
- Openingshoek van de sleuf Q248 (incrementeel): openingshoek van de sleuf ingeven
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q206:

verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Alleen actief bij het nabewerken, indien verplaatsing nabewerken ingegeven is

Voorbeeld: kamers, tappen en sleuven frezen



%C210 G71 *		
N10 G30 G17 X+0	Y+0 Z-40 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+10)0 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 F	R+6 *	Gereedschapsdefinitie voorbewerken/nabewerken
N40 G99 T2 L+0 F	≀+3 *	Gereedschapsdefinitie sleuffrees
N50 T1 G17 S3500) *	Gereedschapsoproep voorbewerken/nabewerken
N60 G00 G40 G90	Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N70 G213 TAP NAE	BEWERKEN	Cyclusdefinitie buitenbewerking
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-30	;DIEPTE	
Q206=250	;F DIEPTEVERPLAATSING	
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q207=250	;F FREZEN	
Q203=+0	;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20	;2E VAFSTAND	
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS	
Q218=90	;LENGTE VAN 1E ZIJDE	
Q219=80	;LENGTE VAN 2E ZIJDE	
Q220=0	;HOEKRADIUS	
0221=5	;OVERMAAT	

8 Programmeren: cycli

i



N80 G79 M03 *	Cyclusoproep buitenbewerking
N90 G252 RONDKAMER	Cyclusdefinitie rondkamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;AANZET NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q2O3=+O ;COÖRD. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q366=1 ;INSTEKEN	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Cyclusoproep rondkamer
N120 Z+250 M06 *	Gereedschapswissel
N130 T2 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep sleuffrees
N140 G254 RONDE SLEUF	Cyclusdefinitie sleuven
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q219=8 ;SLEUFBREEDTE	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q375=70 ;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q367=0 ;REFERENTIE SLEUFPOSITIE	Geen voorpositionering in X/Y nodig
Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q376=+45 ;STARTHOEK	
Q248=90 ;OPENINGSHOEK	
Q378=180 ;HOEKSTAP	Startpunt 2e sleuf
Q377=2 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	



Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;AANZET NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q2O3=+O ;COÖRD. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q366=1 ;INSTEKEN	
N150 G79:G01 X+50 Y+50 F10000 M03 *	Cyclusoproep sleuven
N160 G00 Z+250 M02 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %C210 G71 *	

i


8.5 Cycli voor het maken van puntenpatronen

Overzicht

De TNC beschikt over 2 cycli waarmee puntenpatronen direct gemaakt kunnen worden:

Cyclus	Softkey
G220 PUNTENPATROON OP CIRKEL	220
G221 PUNTENPATROON OP LIJNEN	221

Onderstaande bewerkingscycli kunnen met de cycli G220 en G221 gecombineerd worden:

Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u puntentabellen met **G79 "PAT"** (zie "Punttabellen" op bladzijde 228).

Cyclus G74	SLEUFFREZEN
Cyclus G75/G76	KAMERFREZEN
Cyclus G77/G78	RONDKAMER
Cyclus G83	DIEPBOREN
Cyclus G84	SCHROEFDRAAD TAPPEN met
	voedingscompensatie
Cyclus G85	SCHROEFDRAAD TAPPEN GS zonder
	voedingscompensatie
Cyclus G86	SCHROEFDRAAD SNIJDEN
Cyclus G200	BOREN
Cyclus G201	RUIMEN
Cyclus G202	UITDRAAIEN
Cyclus G203	UNIVERSEELBOREN
Cyclus G204	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN
Cyclus G205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN
Cyclus G206	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met
	voedingscompensatie
Cyclus G207	SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW zonde
	voedingscompensatie
Cyclus G208	BOORFREZEN
Cyclus G209	SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN
Cyclus G212	KAMER NABEWERKEN
Cyclus G213	TAP NABEWERKEN
Cyclus G214	RONDKAMER NABEWERKEN
Cyclus G215	RONDE TAP NABEWERKEN
Cyclus G251	KAMER
Cyclus G252	RONDKAMER



Cyclus G253	SLEUFFREZEN
Cyclus G254	RONDE SLEUF (niet met cyclus 220 te combineren)
Cyclus G262	SCHROEFDRAAD FREZEN
Cyclus G263	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN
Cyclus G264	SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN
Cyclus G265	HELIX-SCHROEFDRAADFREZEN MET VERZINKEN
Cyclus G267	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN

PUNTENPATROON OP EEN CIRKEL (cyclus G220)

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
- startpunt in bewerkingsvlak benaderen
- naar veiligheidsafstand boven 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 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.



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus G220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus G220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers G200 t/m G209, G212 t/m G215 en G262 t/m G267 met cyclus G220 gecombineerd wordt, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus G220 werkzaam.

- Midden van de 1e as Q216 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingvlak
- Midden van de 2e as Q217 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Diameter steekcirkel Q244: diameter van de steekcirkel
- Starthoek Q245 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel
- Eindhoek Q246 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkel); eindhoek niet gelijk aan de starthoek ingeven; wanneer eindhoek groter dan de starthoek is ingegeven, dan moet er tegen de richting van de wijzers van de klok in bewerkt worden, anders bewerking in de richting van de wijzers van de klok





Voorbeeld: NC-regels

N530 G220 PA	TROON OP CIRKEL
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q244=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q245=+0	;STARTHOEK
Q246=+360	;EINDHOEK
Q247=+0	;HOEKSTAP
Q241=8	;AANTAL BEWERKINGEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q203=1	;NAAR VEILIGE HOOGTE VERPLAATSEN
Q365=0	;VERPLAATSINGSWIJZE

1

- Hoekstap Q247 (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, dan berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingegeven is, dan houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de richting van het bewerken vast (– = richting van de wijzers van de klok in)
- Aantal bewerkingen Q241: aantal bewerkingen op de steekcirkel
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak; waarde positief ingeven
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas, waarbij een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is; waarde positief ingeven
- Verplaatsen naar veilige hoogte Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:

0: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen

1: tussen de meetpunten naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen

Verplaatsingswijze? Rechte=0/Cirkel=1 Q365: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen: 0: tussen de bewerkingen naar een rechte verplaatsen

1: tussen de bewerkingen cirkelvormig naar de diameter steekcirkel verplaatsen

PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus G221)



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus G221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus G221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers G200 t/m G209, G212 t/m G215 en G262 t/m G267 met cyclus G221 gecombineerd wordt, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus G221 werkzaam.

1 De TNC positioneert het gereedschap automatisch van de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
- startpunt in bewerkingsvlak benaderen
- naar veiligheidsafstand boven 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







329

1

8.5 Cycli voor het <mark>mak</mark>en van puntenpatronen

221

- 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
- Rotatiehoek 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 botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Verplaatsen naar veilige hoogte Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
 - **0**: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen

1: tussen de meetpunten naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

N540 G221 PATROON	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 REGELS
Q224=+15	;ROTATIEPOSITIE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖRD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;NAAR VEILIGE HOOGTE VERPLAATSEN





%BOORB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST	· · · · · ·
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;F DIEPTEVERPLAA	TSING
Q2O2=4 ;DIEPTE-INSTELLI	NG
Q210=0 ;VAFSTAND	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=0 ;2E VAFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD	BENEDEN

N70 G220 MIDDEN	CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt autom. opgeroepen,
Q216=+30	;MIDDEN 1E AS	Q200, Q203 en Q204 werken vanaf cyclus 220
Q217=+70	;MIDDEN 2E AS	
Q244=50	;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+0	;STARTHOEK	
Q246=+360	;EINDHOEK	
Q247=+0	;HOEKSTAP	
Q241=10	;AANTAL	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0	;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100	;2E VAFSTAND	
Q301=1	;NAAR VEILIGE HOOGTE Verplaatsen	
Q365=1	;VERPLAATSINGSWIJZE	
N80 G220 PATROON	I OP CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt autom. opgeroepen,
Q216=+90	;MIDDEN 1E AS	Q200, Q203 en Q204 werken vanaf cyclus 220
Q217=+25	;MIDDEN 2E AS	
Q244=70	;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+90	;STARTHOEK	
Q246=+360	;EINDHOEK	
Q247=30	;HOEKSTAP	
Q241=5	;AANTAL	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0	;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100	;2E VAFSTAND	
Q301=1	;NAAR VEILIGE HOOGTE Verplaatsen	
Q365=1	;VERPLAATSINGSWIJZE	
N90 G00 G40 Z+25	60 M02 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %BOORB G	71	

8.6 SL-cycli groep l

Basisbegrippen

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal 12 deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren worden als onderprogramma ingegeven. Uit de lijst van deelcontouren (onderprogrammanummers) die in cyclus **G37** CONTOUR is aangegeven, berekent de TNC de totale contour.

Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contouronderprogramma's) is tot 48 Kbyte begrensd. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal deelcontouren, en bedraagt b.v. ca. 256 rechte-regels.

Eigenschappen van de onderprogramma's

- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende onderprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- De TNC herkent een kamer, als er langs de binnenkant van de contour wordt rondgegaan, b.v. beschrijving van de contour in de richting van de wijzers van de klok met radiuscorrectie G42
- De TNC herkent een eiland, als er langs de buitenkant van de contour wordt rondgegaan, b.v. beschrijving van de contour in de richting van de wijzers van de klok met radiuscorrectie G41
- De onderprogramma's mogen geen coördinaten in de spilas bevatten.
- In de eerste coördinatenregel van het onderprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan.

Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar het startpunt in het bewerkingsvlak. In de spilas moet het gereedschap naar veiligheidsafstand voorgepositioneerd worden.
- Elk diepteniveau wordt asparallel of onder een willekeurige hoek uitgeruimd (hoek in cyclus 657 definiëren): eilanden worden standaard op veiligheidsafstand gepasseerd. In MP7420.1 kan ook worden vastgelegd dat de TNC de contour zo moet uitruimen dat afzonderlijke kamers na elkaar zonder vrijzetbewegingen worden bewerkt.
- De TNC houdt rekening met een ingegeven overmaat (cyclus 657) in het bewerkingvlak.



Met MP7420 wordt vastgelegd, waarheen de TNC gereedschap aan het einde van cycli 21 t/m 24 positioneert.

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli

6	G56	P01
.7	G79	*
•		
8	G57	P01
9	G79	*
•		
26	G59	P01
27	G79	*
•		
50	G00	G40 G90 Z+250 M2 *
51	G98	L1 *
•		
i 0	G98	L0 *

N61 G98 L2 *

%SL G71 *

N12 G37 P01 ...

. . .

N:

N:

•

N1 N1

.

Nź

Nź

.

N S

N S

.

N

. . .

. . .

N62 G98 L0 *

N999999 %SL G71 *



Overzicht SL-cycli groep I

Cyclus	Softkey
G37 CONTOUR (noodzakelijk)	37 LBL 1N
G56 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)	56 (
G57 UITRUIMEN (noodzakelijk)	57
G58/G59 CONTOURFREZEN (naar keuze toe te passen) G58: in richting v.d. wijzers v.d. klok	58
G59: tegen wijzers v.a. kiok in	59 →

CONTOUR (cyclus G37)

In cyclus G37 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van onderprogramma's, die tot een totale contour gecombineerd moeten worden.



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus **G37** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf de definitie in het programma werkzaam is.

Met cyclus **G37** kan een lijst gemaakt worden met maximaal 12 onderprogramma's (deelcontouren).

37 LBL 1...N Labelnummers voor de contour: alle labelnummers van de afzonderlijke onderprogramma's ingeven, waarvan een contour moet worden gemaakt. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en ingaven met de END-toets afsluiten.

Overlappende contouren: (zie "Overlappende contouren" op bladzijde 341)





Voorbeeld: NC-regels

N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *



VOORBOREN (cyclus G56)

Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Cyclusafloop

Als cyclus **G83** Diepboren, zie "Cycli voor het boren, schroefdraadtappen en schroefdraadfrezen", bladzijde 232.

Toepassing

Cyclus **G56** VOORBOREN houdt voor de insteekpunten rekening met de overmaat voor nabewerking. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het uitruimen.



- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Boordiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De boordiepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. Het gereedschap verplaatst zich in één beweging naar boordiepte, als
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de boordiepte
- ► Aanzet diepteverplaatsing: booraanzet in mm/min.
- Overmaat nabewerking: overmaat in het bewerkingsvlak





Voorbeeld: NC-regels

N54 G56 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250 P05 +0.5 *



UITRUIMEN (cyclus G57)

Cyclusafloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in het bewerkingsvlak boven het eerste insteekpunt; daarbij houdt de TNC rekening met de overmaat nabewerking.
- **2** Met de aanzet diepteverplaatsing verplaatst de TNC het gereedschap terug naar de eerste diepte-instelling

Langs contour frezen (zie afbeelding rechtsboven):

- 1 Het gereedschap freest met de ingegeven aanzet langs de eerste deelcontour; er wordt in het bewerkingsvlak rekening gehouden met de overmaat nabewerking.
- **2** Verdere instellingen en deelcontouren freest de TNC op dezelfde manier langs.
- **3** De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas naar veiligheidsafstand en vervolgens boven het eerste insteekpunt in het bewerkingsvlak.

Kamer uitruimen (zie afbeelding rechts in het midden):

- 1 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet de contour asparallel resp. onder de ingegeven uitruimhoek.
- **2** Daarbij worden de eilandcontouren (hier: C/D) op veiligheidsafstand gepasseerd.
- **3** Dit proces herhaalt zich, totdat de geprogrammeerde freesdiepte is bereikt.



Let vóór het programmeren op het volgende

Met MP7420.0 en MP7420.1 wordt vastgelegd hoe de TNC de contour bewerkt (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 510).

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus 21.









- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Freesdiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De freesdiepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de freesdiepte
- Aanzet diepteverplaatsing: insteekaanzet in mm/ min.
- Overmaat nabewerking: overmaat in het bewerkingsvlak
- Uitruimhoek: richting van de uitruimbeweging. De uitruimhoek is gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Hoek zo ingeven, dat zo lang mogelijke sneden ontstaan
- Aanzet: freesaanzet in mm/min

CONTOURFREZEN (cyclus G58/G59)



Let vóór het programmeren op het volgende:

Positioneerregel op het startpunt in de spilas (veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak) programmeren.

Toepassing

Cyclus G58 CONTOURFREZEN dient voor het nabewerken van de contourkamer.

Rotatierichting bij het contourfrezen:

- In richting wijzers v.d. klok: 658
- Tegen richting wijzers van de klok in: G59



- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Freesdiepte 2 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer
- Diepte-instelling 3 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap. De freesdiepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling gelijk is aan de diepte
 - de diepte-instelling groter is dan de freesdiepte
- Aanzet diepteverplaatsing: insteekaanzet in mm/min.
- Aanzet: freesaanzet in mm/min



Voorbeeld: NC-regel

N54 G57 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250 P05 +0,5 P06 +30 P07 500 *



Voorbeeld: NC-regels

N54	G58 P05	P01 2 500*	P02	-15	P03	5	P04	250	
•••									
N71	G59 P05	P01 2 500*	P02	-15	P03	5	P04	250	

8.7 SL-cycli groep II

Basisbegrippen

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal 12 deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren worden als onderprogramma ingegeven. Uit de lijst van deelcontouren (onderprogrammanummers) die in cyclus **G37** CONTOUR is aangegeven, berekent de TNC de totale contour.

Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contouronderprogramma's) is begrensd. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal deelcontouren, en bedraagt b.v. ca. 1024 rechte-regels.

Eigenschappen van de onderprogramma's

- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende onderprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- De TNC herkent een kamer, als er langs de binnenkant van de contour wordt rondgegaan, b.v. beschrijving van de contour in de richting van de wijzers van de klok met radiuscorrectie G42
- De TNC herkent een eiland, als er langs de buitenkant van de contour wordt rondgegaan, b.v. beschrijving van de contour in de richting van de wijzers van de klok met radiuscorrectie G41
- De onderprogramma's mogen geen coördinaten in de spilas bevatten.
- In de eerste coördinatenregel van het onderprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan.

Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar veiligheidsafstand.
- Elk diepteniveau wordt zonder het opnemen van het gereedschap gefreesd; om de eilanden wordt zijdelings verplaatst.
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden verhinderd (geldt voor buitenste baan bij het uitruimen en zijdelings nabewerken).
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiale cirkelbaan.
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap eveneens via een tangentiale cirkelbaan op het werkstuk (b.v. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X).

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli

%SL2 G71 *
•••
N120 G37 *
N130 G120 *
N160 G121 *
N170 G79 *
N180 G122 *
N190 G79 *
N220 G123 *
N230 G79 *
•••
N260 G124 *
N270 G79 *
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
N600 G98 L0 *
N99999 %SL2 G71 *



De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend.

Met MP7420 wordt vastgelegd, waarheen de TNC gereedschap aan het einde van cycli G121 t/m 124 positioneert.

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus G120 als CONTOURGEGEVENS ingegeven.

Overzicht: SL-cycli

Cyclus	Softkey
G37 CONTOUR (noodzakelijk)	37 LBL 1N
G120 CONTOURGEGEVENS (noodzakelijk)	120 CONTOUR- DATA
G121 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)	121
G122 UITRUIMEN (noodzakelijk)	122
G123 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)	123
G124 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen)	124

Uitgebreidere cycli:

Cyclus	Softkey
G125 AANEENGESLOTEN CONTOUR	125
G127 CILINDERMANTEL	127
G128 CILINDERMANTEL sleuffrezen	128

8 Programmeren: cycli



CONTOUR (cyclus G37)

In cyclus G37 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van onderprogramma's, die tot een totale contour gecombineerd moeten worden.



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus G37 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf de definitie in het programma werkzaam is.

Met cyclus G37 kan een lijst gemaakt worden met maximaal 12 onderprogramma's (deelcontouren).



Labelnummers voor de contour: alle labelnummers van de afzonderlijke onderprogramma's ingeven, waarvan een contour moet worden gemaakt. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en ingaven met de END-toets afsluiten.





Voorbeeld: NC-regels

N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *

Overlappende contouren

Kamers en eilanden kan men laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.

Onderprogramma's: overlappende kamers

Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contouronderprogramma's, die in een hoofdprogramma van cyclus G37 CONTOUR opgeroepen worden.

De kamers A en B overlappen elkaar.



8.7 SL-cycli groep

De TNC berekent de snijpunten S1 en S2, zij hoeven niet geprogrammeerd te worden.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Onderprogramma 1: kamer A

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Onderprogramma 2: kamer B

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Eén totaal" oppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

de oppervlakken A en B moeten kamers zijn.

de eerste kamer (in cyclus **G37**) moet buiten de tweede beginnen.

Oppervlak A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Oppervlak B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *



"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

Vlak A moet een kamer en B moet een eiland zijn.

A moet buiten B beginnen.

Oppervlak A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 LO *

Oppervlak B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Snij"-vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet bewerkt worden. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden).

■ A en B moeten kamers zijn.

A moet binnen B beginnen.

Oppervlak A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Oppervlak B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *





1

CONTOURGEGEVENS (cyclus G120)

In cyclus **G120** wordt de bewerkingsinformatie voor de onderprogramma's met de deelcontouren ingegeven.

Let vóór het programmeren op het volgende:

Cyclus **G120** is DEF-actief, dat wil zeggen cyclus **G120** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De in cyclus **G120** ingegeven bewerkingsinformatie geldt voor de cycli G121 t/m G124.

Wanneer de SL-cycli in Q-parameterprogramma's toegepast worden, dan mogen de parameters Q1 t/m Q19 niet als programmaparameters worden gebruikt.

120 CONTOUR-DATA

- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
- Factor baanoverlapping factor Q2: Q2 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak.
- Overmaat voor dieptenabewerking Q4 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
- Coördinaat werkstukoppervlak Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Veilige hoogte Q7 (absoluut): absolute hoogte waarin botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan einde van de cyclus)
- Binnenafrondingsradius Q8: afrondingsradius op binnen, hoeken"; ingegeven waarde is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
- Rotatierichting ? Richting van de wijzers van de klok = -1 Q9: bewerkingsrichting voor kamers
 - in richting v.d. wijzers v.d. klok (Q9 = -1 tegenlopend voor kamer en eiland)
 - tegen wijzers v.d. klok in (Q9 = +1 meelopend voor kamer en eiland)

De bewerkingsparameters kunnen bij een programma-onderbreking worden gecontroleerd en eventueel worden overschreven.





Voorbeeld: NC-regel

N57 G120 CONTOUR	GEGEVENS	
Q1=-20	;FREESDIEPTE	
Q2=1	;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.2	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+30	;COÖRD. OPPERVLAK	
Q6=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+80	;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.5	;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=+1	;ROTATIERICHTING	

8.7 SL-cycli groep II

VOORBOREN (cyclus G121)



De TNC houdt geen rekening met een in een **T**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.

Bij vernauwingen kan de TNC eventueel niet met een gereedschap voorboren dat groter is dan het voorbewerkingsgereedschap.

Cyclusafloop

Als cyclus **G83** Diepboren, zie "Cycli voor het boren, schroefdraadtappen en schroefdraadfrezen", bladzijde 232.

Toepassing

Cyclus **G121** VOORBOREN houdt voor de insteekpunten rekening met overmaat voor kantnabewerking en overmaat voor dieptenabewerking, alsook radius van het uitruimgereedschap. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het uitruimen.



Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap (voorteken bij negatieve werkrichting "-")

- Aanzet diepteverplaatsing Q11: booraanzet in mm/ min
- Uitruimgereedschap nummer Q13: gereedschapsnummer van het uitruimgereedschap



Voorbeeld: NC-regels

N58 G121 VOORBOREM	l i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q13=1	;UITRUIMGEREEDSCHAP

UITRUIMEN (cyclus G122)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend.
- **2** Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet Q12 de contour van binnen naar buiten
- **3** Daarbij worden de eilandcontouren (hier: C/D) door het benaderen van de kamercontour (hier: A/B) uitgefreesd.
- 4 Aansluitend wordt door de TNC de kamercontour gefreesd en wordt het gereedschap naar veilige hoogte teruggetrokken.



Let vóór het programmeren op het volgende

Evt. een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus **G121**.

Wanneer u in de gereedschapstabel voor het uitruimgereedschap in de kolom ANGLE een insteekhoek definieert, verplaatst de TNC het gereedschap met een helixbeweging naar de desbetreffende uitruimdiepte (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 141)

122

Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap

- Aanzet diepteverplaatsing Q11: insteekaanzet in mm/min
- ► Aanzet uitruimen Q12: freesaanzet in mm/min
- Voorruingereedschap nummer Q18: nummer van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. Indien niet is voorgeruimd, "0" ingeven; wanneer hier een nummer wordt ingegeven, ruimt de TNC alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap bewerkt kon worden. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de TNC pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T (zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 139) de lengte van de snijkant LCUTS en de maximale insteekhoek ANGLE van het gereedschap gedefinieerd worden. Eventueel komt de TNC met een foutmelding
- Aanzet pendelen Q19: pendelaanzet in mm/min



Voorbeeld: NC-regel

N59 G122 UITRUIMEN	l i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q18=1	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
Q19=150	;AANZET PENDELEN

NABEWERKEN DIEPTE (cyclus G123)



De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.

De TNC verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiale cirkel) naar het te bewerken oppervlak. Daarna wordt de nabewerkingsovermaat, die bij het uitruimen is blijven bestaan, afgefreesd.



Aanzet diepteverplaatsing Q11: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken

► Aanzet uitruimen Q12: freesaanzet



Voorbeeld: NC-regel

N60	G123	NABEWERKE	N DIEPTE	
	Q11=	100	;AANZET	DIEPTEVERPL.
	Q12=	350	;AANZET	UITRUIMEN

NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus G124)

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan tangentiaal op de deelcontouren. Elk deelcontour wordt afzonderlijk nabewerkt.

Let vóór het programmeren op het volgende:

De som van de overmaat voor kantnabewerking (Q14) en radius v.h. nabewerkingsgereedschap moet kleiner zijn dan de som van overmaat voor kantnabewerking (Q3, cyclus **G120**) en radius uitruimgereedschap.

Wanneer met cyclus **G124** gewerkt wordt zonder dat daarvoor met cyclus **G122** uitgeruimd is, dan geldt de hierboven geformuleerde berekening eveneens; de radius van het uitruimgereedschap heeft dan de waarde "0".

De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.

- Rotatierichting ? In richting v.d. wijzers v.d. klok = -1 Q9:
 - Bewerkingsrichting:
 - +1: rotatie tegen wijzers v.d. klok in
 - -1: rotatie in de richting v.d. wijzers v.d. klok
 - Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap
 - Aanzet diepteverplaatsing Q11: insteekaanzet
- Aanzet uitruimen Q12: freesaanzet
- Overmaat voor kantnabewerking Q14 (incrementeel): overmaat voor meerdere keren nabewerken; het laatste nabewerkingsrestant wordt uitgeruimd wanneer Q14 = 0 wordt ingegeven



Voorbeeld: NC-regel

N61 G124 NABEWER	RKEN ZIJKANT
Q9=+1	;ROTATIERICHTING
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT

124

8.7 SL-cycli groep l

AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus G125)

Met deze cyclus kunnen - in combinatie met cyclus **G37** CONTOUR - "open" contouren bewerkt worden: het begin en het einde van de contour vallen niet samen.

Cyclus **G125** CONTOURREEKS biedt aanzienlijke voordelen vergeleken met een bewerking van een open contour met positioneerregels:

- De TNC controleert de bewerking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen. Contour controleren m.b.v. grafische testweergave.
- Wanneer de gereedschapsradius te groot is, dan moet de contour op de binnenhoeken eventueel nabewerkt worden.
- De bewerking kan ononderbroken meelopend of tegenlopend uitgevoerd worden. Bij het spiegelen van de contouren blijft zelfs de wijze van het frezen behouden.
- Bij meerdere verplaatsingen kan de TNC het gereedschap heen en weer verplaatsen: dit verkort de bewerkingstijd.
- Het ingeven van overmaten is mogelijk, om in meerdere stappen voor en na te bewerken.

Let vóór het programmeren op het volgende

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus **G37** CONTOUR.

Het geheugen voor de SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen b.v. max. 1024 rechte-regels worden geprogrammeerd.

Cyclus **G120** CONTOURGEGEVENS is niet nodig.

De direct na cyclus **G125** geprogrammeerde posities in de kettingmaat zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus.



Attentie: botsingsgevaar!

Om mogelijke botsingen te voorkomen:

- Direct na cyclus G125 geen kettingmaten programmeren omdat kettingmaten zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus.
- In alle hoofdassen een gedefinieerde (absolute) positie benaderen, omdat de positie van het gereedschap aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeenstemt.



- 8.7 SL-cycli groep II
- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour
- Overmaat kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak Q5 (absoluut): absolute coördinaten van het werkstukoppervlak gerelateerd aan het werkstuknulpunt
- Veilige hoogte Q7 (absoluut): absolute hoogte waarin een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; terugtrekpositie van het gereedschap aan het einde van de cyclus
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Freeswijze ? Tegenlopend = -1 Q15: Meelopend frezen: ingave = +1 Tegenlopend frezen: ingave = -1 Afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen:ingave = 0

Voorbeeld: NC-regel

N62 G125 AANEENGE	SLOTEN CONTOUR
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q5=+0	;COÖRD. OPPERVLAK
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q15=-1	;FREESWIJZE

8.7 SL-cycli groep l

CILINDERMANTEL (cyclus G127, software-optie 1)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Maak gebruik van cyclus **G128**, wanneer er geleidesleuven op de cilinder moeten worden gefreesd.

De contour wordt in een onderprogramma beschreven, dat met behulp van cyclus **G37** (CONTOUR) wordt vastgelegd.

Het onderprogramma bevat coördinaten in een hoekas (b.v. C-as) en de as, die daaraan parallel loopt (b.v. spilas). Als baanfuncties zijn G1, G11, G24, G25 en G2/G3/G12/G13 met R beschikbaar.

De gegevens in de hoekas kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) ingegeven worden (bij de cyclusdefinitie vastleggen).

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend.
- **2** Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de geprogrammeerde contour
- **3** Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap op veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt.
- 4 De stappen 1 t/m 3 worden herhaald, totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 5 Vervolgens gaat het gereedschap naar veiligheidsafstand





Let vóór het programmeren op het volgende:

Het geheugen voor de SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen b.v. max. 1024 rechte-regels worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de draaitafel opgespannen zijn.

De spilas moet loodrecht op de as van de draaitafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.



► Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour

- Overmaat kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour bewerkt moet worden
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het onderprogramma in graden of mm (inch) programmeren

Voorbeeld: NC-regel

N63 G127 CILINDER	MANTEL
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID

8.7 SL-cycli groep l

CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus G128, software-optie 1)

L T Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus **G127** stelt de TNC het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie altijd parallel aan elkaar verlopen. Programmeer de middelpuntsbaan van de contour met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de gereedschapscorrectie kan worden vastgelegd of de TNC de sleuf meelopend of tegenlopend maakt:

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de sleuf; daarbij wordt de overmaat kantnabewerking meeberekend
- **3** Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en keert terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 2 en 3 worden herhaald, totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 5 Vervolgens gaat het gereedschap naar veiligheidsafstand



Let vóór het programmeren op het volgende:

Het geheugen voor de SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen b.v. max. 1024 rechte-regels worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de draaitafel opgespannen zijn.

De spilas moet loodrecht op de as van de draaitafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan niet bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.





8.7 SL-cycli groep II

128 |

- ► Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour
- Overmaat kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour bewerkt moet worden
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het onderprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- ▶ Sleufbreedte Q20: breedte van de te maken sleuf

Voorbeeld: NC-regel

N63 G128 CILINDER	MANTEL
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;SLEUFBREEDTE

8.7 SL-cycli groep II

Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Gereedschapsdefinitie boor
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Gereedschapsdefinitie voorbewerken/nabewerken
N50 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep boor
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Contouronderprogramma's vastleggen
N80 G120 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖRD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	



N90 G121 VOORBORE	N	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=250	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=0	;UITRUIMGEREEDSCHAP	
N100 G79 M3 *		Cyclusoproep voorboren
N110 Z+250 M6 *		Gereedschapswissel
N120 T2 G17 S3000	*	Gereedschapsoproep voorbewerken/nabewerken
N130 G122 UITRUIM	EN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0	;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150	;AANZET PENDELEN	
N140 G79 M3 *		Cyclusoproep uitruimen
N150 G123 NABEWERI	KEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200	;AANZET UITRUIMEN	
N160 G79 *		Cyclusoproep nabewerken diepte
N170 G124 NABEWERI	KEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1	;ROTATIERICHTING	
Q10=-5	;DIEPTE-INSTELLING.	
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400	;AANZET UITRUIMEN	
Q14=0	;OVERMAAT ZIJKANT	
N180 G79 *		Cyclusoproep nabewerken zijkant
N190 G00 Z+250 M2	*	Gereedschap terugtrekken, einde programma

0
A \
<u> </u>
-
0
U
<u> </u>
0,
_
0

-
63
-
- L.
-
4.
rn
~ /
-
•
~~
UU

N200 G98 L1 *	Contouronderprogramma 1: kamer links
N210 I+35 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Contouronderprogramma 2: kamer rechts
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 LO *	
N300 G98 L3 *	Contouronderprogramma 3: eiland vierkant links
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 LO *	
N370 G98 L4 *	Contouronderprogramma 4: eiland driehoekig rechts
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N999999 %C21 G71 *	

Voorbeeld: contourreeks



%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Gereedschapsdefinitie
N50 T1 G17 S2000 *	Gereedschapsoproep
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N70 G37 P01 1 *	Contouronderprogramma vastleggen
N80 G125 AANEENGESLOTEN CONTOUR	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COÖRD. OPPERVLAK	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET FREZEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
N90 G79 M3 *	Cyclusoproep
N100 G00 G90 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma

N110 G98 L1 *	Contouronderprogramma	=
N120 G01 G41 X+0 Y+15 *		ep
N130 X+5 Y+20 *		õ
N140 G06 X+5 Y+75 *		6
N150 G01 Y+95 *		ij
N160 G25 R7,5 *		ž
N170 X+50 *		Ľ
N180 G25 R7,5 *		S
N190 X+100 Y+80 *		Γ.
N200 G98 L0 *		00
N999999 %C25 G71 *		

HEIDENHAIN iTNC 530

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus G127

Let op:

- Cilinder centrisch op de rondtafel opgespannen
- Referentiepunt ligt in het midden van de rondtafel.



%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Gereedschapsdefinitie
N20 T1 G18 S2000 *	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Gereedschap terugtrekken
N40 G37 P01 1 *	Contouronderprogramma vastleggen
N70 G127 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+O ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET FREZEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
N60 C+0 M3 *	Rondtafel voorpositioneren
N70 G79 *	Cyclusoproep
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N90 G98 L1 *	Contouronderprogramma
-----------------------------	---
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Gegevens in de rotatie-as in graden;
N110 C+114,65 Z+20 *	Tekeningmaten omgerekend van mm naar graden (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91 Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C27 G71 *	



Voorbeeld: cilindermantel met cyclus G128

Let op:

- Cilinder centrisch op de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt ligt in het midden van de rondtafel.
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contouronderprogramma



%C28 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Gereedschapsdefinitie
N20 T1 G18 S2000 *	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Gereedschap terugtrekken
N40 G37 P01 1 *	Contouronderprogramma vastleggen
N50 X+0 *	Gereedschap naar het midden van de rondtafel positioneren
N60 G128 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=-4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET FREZEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
Q2O=10 ;SLEUFBREEDTE	
N70 C+0 M3 *	Rondtafel voorpositioneren
N80 G79 *	Cyclusoproep
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma

i

N100 G98 L1 *	Contouronderprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
N100 G01 G41 C+40 Z+0 *	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
N110 Z+35 *	
N120 C+60 Z+52,5 *	
N130 Z+70 *	
N140 G98 LO *	
N999999 %C28 G71 *	



8.8 SL-cycli met contourformule

Basisbegrippen

Met de SL-cycli en de contourformule kunnen ingewikkelde contouren uit deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometrische gegevens) worden als afzonderlijke programma's ingegeven. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw gebruikt worden. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren die via een contourformule met elkaar gekoppeld worden.



Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is tot max. 32 contouren begrensd. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen, en bedraagt b.v. ca. 1024 rechte-regels.

Voor SL-cycli met contourformule is een gestructureerde programma-opbouw vereist. Met deze cycli kunnen telkens terugkerende contouren in afzonderlijke programma's op te slaan. Via de contourformule kunnen de deelcontouren tot een totale contour worden samengevoegd en kan worden vastgelegd of er sprake is van een kamer of eiland.

De functie SL-cycli met contourformule is in de gebruikersinterface van de TNC over meerdere gebieden verdeeld en dient als basis voor verdere ontwikkelingen.

Eigenschappen van de deelcontouren

- De TNC herkent in principe alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie. In de contourformule kan een kamer door inverteren in een eiland worden omgezet.
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende onderprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De onderprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het onderprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan.

Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar veiligheidsafstand.
- Elk diepteniveau wordt zonder het opnemen van het gereedschap gefreesd; om de eilanden wordt zijdelings verplaatst.
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden verhinderd (geldt voor buitenste baan bij het uitruimen en zijdelings nabewerken).

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli en contourformule

%CONTOUR G71
N50 %:CNT: "MODEL"
N60 G120 Q1=
N70 G122 Q10=
N80 G79
N120 G123 Q11=
N130 G79
N160 G124 Q9=
N170 G79
N180 G00 G40 G90 Z+250 M2
N99999999 %CONTOUR G71

Voorbeeld: Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule

%MODEL G71
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
N20 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"
N30 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"
N40 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"
N50 QC10 = (QC1 QC3 QC4) \ QC2
N99999999 %MODEL G71
%CIRKEL1 G71
N10 I+75 J+50
N20 G11 R+45 H+0 G40
N30 G13 G91 H+360
N99999999 %CIRKEL1 G71
%CIRKEL31XY G71

- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiale cirkelbaan.
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap eveneens via een tangentiale cirkelbaan op het werkstuk (b.v. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X).
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend.



Met MP7420 wordt vastgelegd, waarheen de TNC gereedschap aan het einde van cycli G121 t/m G124 positioneert.

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus G120 als CONTOURGEGEVENS ingegeven.

Programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **%: CNT** selecteert u een programma met contourdefinities waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:



- Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken
- CONTOUR KTEZEN
- Softkey CONTOUR KIEZEN indrukken
- ▶ Volledige naam van het programma met de contourdefinities ingeven, met de toets END bevestigen

%:CNT-regel vóór de SL-cvcli programmeren. Cvclus 14 CONTOUR is bij gebruik van %:CNT niet langer noodzakelijk.

Contourbeschrijvingen definiëren

Met de functie DECLARE CONTOUR geeft u voor een programma het pad voor programma's aan waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:



- Softkey DECLARE indrukken
- Softkey CONTOUR indrukken
 - Nummer voor de contour-identifier QC ingeven, met toets ENT bevestigen
 - Volledige naam van het programma met de contourbeschrijving ingeven, met de toets END bevestigen
- Met de opgegeven contour-identifiers QC kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen

Met de functie DECLARE STRING wordt een tekst gedefinieerd. Deze functie wordt voorlopig nog niet verwerkt.



Contourformule ingeven

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden.

- Q-parameterfunctie kiezen: toets Q indrukken (op het toetsenbord) voor getalingave, rechts). De softkey-balk toont de Qparameterfuncties
- ▶ Functie voor invoer van de contourformule kiezen: softkey CONTOURFORMULE indrukken. De TNC toont onderstaande softkeys:

Koppelingsfunctie	Softkey
Gesneden met b.v. QC10 = QC1 & QC5	• 8 •
Samengevoegd met b.v. QC25 = QC7 QC18	
Samengevoegd met, maar zonder snede b.v. QC12 = QC5 ^ QC25	
Gesneden met complement van b.v. QC25 = QC1 \ QC2	
Complement van het contourgedeelte b.v. Q12 = #Q11	
Haakje openen b.v. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	(
Haakje sluiten b.v. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>

Overlappende contouren

De TNC beschouwt in principe een geprogrammeerde contour als kamer. Met de functies van de contourformule kan een contour in een eiland worden omgezet

Kamers en eilanden kan men laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.

Onderprogramma's: overlappende kamers

Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contourbeschrijvingsprogramma's die in een contourdefinitieprogramma worden gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt wordt via de functie %: CNT in het eigenlijke hoofdprogramma opgeroepen.

De kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten S1 en S2, zij hoeven niet geprogrammeerd te worden.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.



Contourbeschrijvingsprogramma 1: kamer A

%KAMER_A G71
N10 G01 X+10 Y+50 G40
N20 I+35 J+50
N30 G02 X+10 Y+50
N99999999 %KAMER A G71

Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

%KAMER_B G71
N10 G01 X+90 Y+50 G40
N20 I+65 J+50
N30 G02 X+90 Y+50
N99999999 %KAMER B G71

"Eén totaal" oppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

- De vlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de vlakken A en B met de functie "samengevoegd met" verrekend

Contourdefinitieprogramma:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
N90 QC10 = QC1 QC2
N100
N110



"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- De vlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule wordt vlak B met de functie "gesneden met complement van" van vlak A afgetrokken

Contourdefinitieprogramma:

N50	
N60	
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"	
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"	
N90 QC10 = QC1 \ QC2	
N100	

N110 ...

"Snij"-vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet bewerkt worden. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden).

- De vlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de vlakken A en B met de functie "gesneden met" verrekend

Contourdefinitieprogramma:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
N90 QC10 = QC1 & QC2
N100
N110

Contour afwerken met SL-cycli

De totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli G120 t/ m G124 (zie "SL-cycli groep II" op bladzijde 339)





8.8 SL-cycli met contourformule

Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voorbewerken en nabewerken



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2.5 *	Gereedschapsdefinitie voorbewerkingsfrees
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie nabewerkingsfrees
N50 T1 G17 S2500 *	Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N70 %:CNT: "MODEL" *	Contourdefinitieprogramma vastleggen
N80 G120 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖRD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	



N90 G122 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie uitruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
N100 G79 M3 *	Cyclusoproep uitruimen
N110 T2 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees
N150 G123 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
N160 G79 *	Cyclusoproep nabewerken diepte
N170 G124 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=-5 ;DIEPTE-INSTELLING.	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIMEN	
Q14=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
N180 G79 *	Cyclusoproep nabewerken zijkant
N190 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %C21 G71 *	

Contourdefinitieprogramma met contourformule:

%MODEL G71 *	Contourdefinitieprogramma
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1" *	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL1"
N20 D00 Q1 P01 +35 *	Waardetoekenning voor in PGM "CIRKEL31XY" toegepaste parameters
N30 D00 Q2 P01 +50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY" *	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL31XY"
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK" *	Definitie van de contour-identifier voor het programma "DRIEHOEK"
N70 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT" *	Definitie van de contour-identifier voor het programma "VIERKANT"
N80 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4 *	Contourformule
N99999999 %MODEL G71 *	

i

Contourbeschrijvingsprogramma's:

%CIRKEL1 G71 *	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel rechts
N10 I+65 J+50 *	
N20 G11 R+25 H+0 G40 *	
N30 CP IPA+360 DR+ *	
N99999999 %CIRKEL1 G71 *	

%CIRKEL31XY G71 *	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links
N10 I+Q1 J+Q2 *	
N20 G11 R+Q3 H+O G40 *	
N30 G13 G91H+360 *	
N99999999 %CIRKEL31XY G71 *	

%DRIEHOEK G71 *	Contourbeschrijvingsprogramma: driehoek rechts
N10 G01 X+73 Y+42 G40 *	
N20 G01 X+65 Y+58 *	
N30 G01 X+42 Y+42 *	
N40 G01 X+73 *	
N99999999 %DRIEHOEK G71 *	

%VIERKANT G71 *	Contourbeschrijvingsprogramma: vierkant links
N10 G01 X+27 Y+58 G40 *	
N20 G01 X+43 *	
N30 G01 Y+42 *	
N40 G01 X+27 *	
N50 G01 Y+58 *	
N9999999%VIERKANT G71 *	



8.9 Cycli voor het affrezen

Overzicht

De TNC beschikt over drie cycli waarmee oppervlakken met onderstaande eigenschappen bewerkt kunnen worden:

- Door een CAD-/CAM-systeem gegenereerd
- glad, rechthoekig
- glad, scheefhoekig
- willekeurig schuin
- gedraaid

Cyclus	Softkey
G 60 3D-GEGEVENS AFWERKEN Voor het affrezen van 3D-gegevens in meerdere verplaatsingen	50 PNT-GEG FREZEN
G230 AFFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken	230
G231 RECHTLIJNIG AFVLAKKEN Voor scheefhoekige, schuine en gedraaide oppervlakken	231



8.9 Cycli voor het affrezen

3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus G60)

- **1** De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanuit de actuele positie in de spilas naar veiligheidsafstand boven het in de cyclus geprogrammeerde MAX-punt.
- 2 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang in het bewerkingsvlak naar het in de cyclus geprogrammeerde MIN-punt.
- **3** Van daaruit verplaatst het gereedschap met aanzet diepteverplaatsing naar het eerste contourpunt
- **4** Aansluitend werkt de TNC alle punten die in het bestand met 3Dgegevens zijn opgeslagen met aanzet frezen af; indien nodig verplaatst de TNC tussendoor naar veiligheidsafstand, om onbewerkte vlakken over te slaan.
- **5** Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang terug naar veiligheidsafstand.



Let vóór het programmeren op het volgende

Met cyclus G60 kunnen 3D-gegevens in meerdere verplaatsingen worden afgewerkt die met een extern programmeersysteem zijn gemaakt.

- 60 PNT-GEG FREZEN
- Bestandsnaam 3D-gegevens: naam van het bestand ingeven waarin de te bewerken gegevens zijn opgeslagen; wanneer het bestand niet in de actuele directory staat, moet het volledige pad worden ingegeven.
- MIN-punt bereik: minimale punt (X-, Y- en Zcoördinaat) van het bereik waarin moet worden gefreesd
- MAX-punt bereik: maximale punt (X-, Y- en Zcoördinaat) van het bereik waarin moet worden gefreesd
- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak bij bewegingen in ijlgang
- Diepte-instelling 2 (incrementeel): maat die betrekking heeft op de verplaatsing van het gereedschap.
- Aanzet diepteverplaatsing 3: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min
- Aanzet frezen4: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Additionele M-functie: optionele mogelijkheid tot het ingeven van een additionele M-functie, b.v. M13





Voorbeeld: NC-regel

N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0 P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0 P07 2 P08 +5 P09 100 P10 350 M13 *

AFFREZEN (cyclus G230)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt 1; de TNC verplaatst het gereedschap daarbij met de gereedschapsradius naar links en naar boven
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap met ijlgang in de spilas naar de veiligheidsafstand en vervolgens in de aanzet diepteverplaatsing naar de geprogrammeerde startpositie in de spilas.
- 3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt 2; de TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap in de dwarsaanzet frezen naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte en het aantal snijkanten.
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap in negatieve richting van de 1e as terug.
- 6 Het affrezen herhaalt zich, totdat het ingegeven oppervlak volledig is bewerkt.
- 7 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang terug naar veiligheidsafstand.

Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC positioneert het gereedschap van de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de spilas naar het startpunt.

Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.





- Startpunt 1e as Q225 (absoluut): min-puntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden, in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 2e as Q226 (absoluut): min-puntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden, in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 3e as Q227 (absoluut): hoogte in de spilas, waarop afgefreesd wordt
- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 2e as
- Aantal snijkanten Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap in de breedte dient te verplaatsen
- Aanzet diepteverplaatsing 206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen van veiligheidsafstand naar freesdiepte in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min
- Dwarsaanzet Q209: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt, Q209 kleiner dan Q207 ingeven. Wanneer de dwarsverplaatsing buiten het materiaal plaatsvindt, mag Q209 groter zijn dan Q207
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): tussen gereedschapspunt en freesdiepte voor positionering aan het begin en het einde van de cyclus.





Voorbeeld: NC-regel

N71 G230 AFFREZEN	
Q225=+10	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+12	;STARTPUNT 2E AS
Q227=+2.5	;STARTPUNT 3E AS
Q218=150	;LENGTE VAN 1E ZIJDE
Q219=75	;LENGTE VAN 2E ZIJDE
Q240=25	;AANTAL SNEDEN
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q209=200	;DWARSAANZET
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.

RECHTLIJNIG AFVLAKKEN (cyclus G231)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap vanuit de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt 1
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt 2
- 3 Van daaruit verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang met de gereedschapsdiameter in positieve richting van de spilas en daarna weer terug naar startpunt 1
- 4 Op startpunt 1 verplaatst de TNC het gereedschap weer naar de laatst uitgevoerde Z-waarde
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap in alle drie assen van punt 1 in de richting van punt 4 naar de volgende regel
- 6 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het eindpunt van deze regel. De TNC berekent het eindpunt uit punt 2 en een verspringing in de richting van punt 3
- 7 Het affrezen herhaalt zich, totdat het ingegeven oppervlak volledig is bewerkt.
- 8 Aan het einde positioneert de TNC het gereedschap met de gereedschapsdiameter boven het hoogst ingegeven punt in de spilas.

Manier van frezen

Het startpunt en dus ook de freesrichting kan vrij gekozen worden, omdat de TNC de afzonderlijke sneden in principe van punt 1 naar punt 2 uitvoert en de totale afloop van punt 1 / 2 naar punt 3 / 4 gaat. Punt 1 kan op elke hoek van het te bewerken oppervlak gekozen worden.

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van stiftfrezen kan worden geoptimaliseerd:

- door een stotende snede (spilascoördinaat punt 1 groter dan spilascoördinaat punt 2) bij niet erg schuine oppervlakken.
- door een trekkende snede (spilascoördinaat punt 1 kleiner dan spilascoördinaat punt 2) bij heel schuine oppervlakken
- bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsing (van punt 1 naar punt 2) in de richting van de sterkste schuinte gaan

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van radiusfrezen kan worden geoptimaliseerd:

 Bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsing (van punt 1 naar punt 2) loodrecht op de richting van de sterkste schuinte gaan

Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC positioneert het gereedschap vanuit de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt 1. Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.

De TNC verplaatst het gereedschap met radiuscorrectie **G40** tussen de ingegeven posities.

Evt. een door het midden snijdende vingerfrees toepassen (DIN 844).









- startpunt 1e as Q225 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- startpunt 2e as Q226 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak
- startpunt 3e as Q227 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de spilas
- 2e punt 1e as Q228 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- 2e punt 2e as Q229 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak
- 2e punt 3e as Q230 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de spilas
- ▶ 3e punt 1e as Q231 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- 3e punt 2e as Q232 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de nevenas van het bewerkingsvlak
- 3e punt 3e as Q233 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de spilas





- 4e punt 1e as Q234 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- 4e punt 2e as Q235 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de nevenas van het bewerkingsvlak
- 4e punt 3e as Q236 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de spilas
- Aantal sneden Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap tussen punt 1 en 4, resp. tussen punt 2 en 3 moet verplaatsen
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. De TNC voert de eerste snede uit met de helft van de geprogrammeerde waarde.

Voorbeeld: NC-regels

N72 G231 RECHTLIJ	NIG AFVLAKKEN
Q225=+0	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+5	;STARTPUNT 2E AS
Q227=-2	;STARTPUNT 3E AS
Q228=+100	;2E PUNT 1E AS
Q229=+15	;2E PUNT 2E AS
Q230=+5	;2E PUNT 3E AS
Q231=+15	;3E PUNT 1E AS
Q232=+125	;3E PUNT 2E AS
Q233=+25	;3E PUNT 3E AS
Q234=+15	;4E PUNT 1E AS
Q235=+125	;4E PUNT 2E AS
Q236=+25	;4E PUNT 3E AS
Q240=40	;AANTAL SNEDEN
Q207=500	;AANZET FREZEN



%C230 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+0 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+40 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S3500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G230 AFFREZEN	Cyclusdefinitie affrezen
N60 G230 AFFREZEN	Cyclusdefinitie affrezen
Q225=+0 ;STARTPUNT 1E AS	
Q226=+0 ;STARTPUNT 2E AS	
Q227=+35 ;STARTPUNT 3E AS	
Q218=100 ;LENGTE VAN DE 1E ZIJDE	
Q219=100 ;LENGTE VAN DE 2E ZIJDE	
Q240=25 ;AANTAL SNEDEN	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q207=400 ;AANZET FREZEN	
Q2O9=150 ;DWARSAANZET	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	

i

N70 X-25 Y+0 M03 *	Voorpositioneren in de buurt van het startpunt
N80 G79 *	Cyclusoproep
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N999999 %C230 G71 *	

i

8.10 Cycli voor coördinatenomrekening

Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de TNC een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen van het werkstuk met gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De TNC beschikt over onderstaande coördinatenomrekeningscycli:

Cyclus	Softkey
G53/G54 NULPUNT Contouren direct in het programma verschuiven of vanuit nulpuntstabellen.	54
G247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen	247 †
G28 SPIEGELEN Contouren spiegelen	28
G73 ROTATIE Contouren in het bewerkingsvlak roteren	73
G72 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten	72
G80 BEWERKINGSVLAK Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels	80 X

Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Zij werkt net zolang, totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

Coördinatenomrekening terugzetten:

- cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, b.v. maatfactor 1,0
- additionele functies M02, M30 of de regel N999999 %... uitvoeren (afhankelijk van machineparameter 7300)
- nieuw programma kiezen
- Additionele functie M142 Modale programma-informatie wissen programmeren



NULPUNT-verschuiving (cyclus G54)

Met de NULPUNTVERSCHUIVING kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk herhaald worden.

Werking

Na een cyclusdefinitie NULPUNTVERSCHUIVING zijn alle ingegeven coördinaten aan het nieuwe nulpunt gerelateerd. De verschuiving in elke as toont de TNC in het extra statusvenster. Er mogen ook rotatieassen worden ingegeven.



Verschuiving: coördinaten van het nieuwe nulpunt ingeven; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt, dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn

Terugzetten

De nulpuntverschuiving met de coördinatenwaarden X=0, Y=0 en Z=0 heft een nulpuntverschuiving weer op.

Grafische weergave

Wanneer na een nulpuntverschuiving een nieuw ruwdeel geprogrammeerd wordt, kan via de machineparameter 7310 besloten worden, of het ruwdeel aan het nieuwe of aan het oude nulpunt gerelateerd moet worden. Bij het bewerken van meerdere delen kan de TNC daardoor elk deel afzonderlijk grafisch weergeven.

Statusweergaven

- De grote digitale uitlezing is gerelateerd aan het actieve (verschoven) nulpunt
- Alle in de additionele statusweergave getoonde coördinaten (posities, nulpunten) zijn gerelateerd aan het handmatig vastgelegde referentiepunt





Voorbeeld: NC-regels

N72 G5	4 G90	X+25 Y-1	2,5 Z+100	*
N78 G5	4 G90	REF X+25	Y-12,5 Z	+100 *

8.10 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

Х

NULPUNT-verschuiving met nulpuntstabellen (cyclus G53)

щ	 Nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd en uitsluitend gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset). De machineparameter 7475, waarmee vroeger werd vastgelegd of nulpunten betrekking hadden op het machinenulpunt of het werkstuknulpunt, bezit uitsluitend nog een veiligheidsfunctie. Indien MP7475 = 1 is ingesteld, geeft de TNC een foutmelding wanneer een nulpuntverschuiving uit een nulpuntstabel wordt opgeroepen. Nulpuntstabellen uit de TNC 4xx, waarvan de coördinaten betrekking hadden op het machinenulpunt (MP7475 = 1), mogen in de iTNC 530 niet worden toegepast. 	Y Z Y
	 Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpuntstabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie Select Table, om de gewenste nulpuntstabel vanuit het NC-programma te activeren. Wanneer zonder de regel Select Table %:TAB: wordt gewerkt, moet de gewenste nulpuntstabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave): De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand Programmatest via bestandsbeheer kiezen: de tabel krijgt status S De gewenste tabel voor de programma-afloop in een programma-afloop-werkstand via bestandsbeheer kiezen: de tabel krijgt status M De coördinatenwaarden uit nulpuntstabellen zijn uitsluitend absoluut werkzaam. Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde ingevoegd worden. 	Voorbeeld: NC-regels
		N72 G53 P01 12 *
Toepass	ing	

Nulpuntstabellen worden toegepast bij:

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

Binnen een programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie geprogrammeerd alsook vanuit een nulpuntstabel opgeroepen worden.



Verschuiving: tabelregel? P01: nummer van het nulpunt uit de nulpuntstabel of een Q-parameter ingeven; wanneer een Q-parameter wordt ingegeven, dan activeert de TNC het nulpuntnummer dat in de Qparameter staat





Х

Terugzetten

- Uit de nulpuntstabel 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

Nulpuntstabel in het NC-programma kiezen

Met de functie Select Table (**%:TAB:**) kiest u de nulpuntstabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:



- Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken
- NULPUNT
- Softkey NULPUNTSTABEL indrukken
 - Volledig pad van de nulpuntstabel ingeven, met ENDtoets bevestigen



8.10 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

%:TAB:-regel voor cyclus **G53** Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met Select Table gekozen nulpuntstabel blijft actief, totdat met **%:TAB:** of via PGM MGT een andere nulpuntstabel wordt gekozen.

Nulpuntstabel bewerken

De nulpuntstabel kiezen in de werkstand Programmeren/bewerken

- PGM MGT
- Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken, zie "Bestandsbeheer: basisbegrippen", bladzijde 77
- Nulpuntstabellen weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .D indrukken
- Gewenste tabel kiezen of nieuwe bestandsnaam ingeven
- Bestand bewerken. De softkey-balk beschikt daarvoor over onderstaande functies:

Functie	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Per bladzijde terugbladeren	BLADZIJDE
Per bladzijde verderbladeren	
Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)	REGEL TUSSENV.

Functie	Softkey
Regel wissen	REGELS WISSEN
Ingegeven regel overnemen en sprong naar volgende regel	VOLGENDE REGEL
In te geven aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Lijstaanzicht (standaard) of formulieraanzicht kiezen	LIJST

Nulpuntstabel in een werkstand Programma-afloop bewerken

In een werkstand Programma-afloop kan de actieve nulpuntstabel worden gekozen. Druk daarvoor de softkey NULPUNTSTABEL in. U heeft dan dezelfde bewerkingsfuncties tot uw beschikking als in de werkstand **Programmeren/bewerken**

Actuele waarden in de gereedschapstabel overnemen

Via de toets "Actuele positie overnemen" kunt u de actuele gereedschapspositie of de als laatste getaste posities in de nulpuntstabel overnemen.

- Invoerveld op de regel en in de kolom positioneren waarin een positie moet worden overgenomen.
- **-‡**-
- Functie "Actuele Positie overnemen" kiezen: de TNC vraagt in een apart venster of u de actuele gereedschapspositie of de als laatste getaste waarden wilt overnemen.
- Gewenste functie met de pijltoetsen kiezen en met de ENT-toets bevestigen
- ALLE WAARDEN
- Waarden in alle assen overnemen: softkey ALLE WAARDEN indrukken, of
- ACTUELE WAARDE
- Waarde in de as overnemen waarop het invoerveld staat: softkey ACTUELE WAARDE indrukken

Nulpuntstabel configureren

Op de tweede en derde softkey-balk kunt u voor elke nulpuntstabel de assen vastleggen, waarvoor nulpunten gedefinieerd moeten worden. Standaard zijn alle assen actief. Wanneer een as geblokkeerd moet worden, dan moet de desbetreffende as-softkey op UIT gezet worden. De TNC verwijdert dan de bijbehorende kolom in de nulpuntstabel.

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets NO ENT. De TNC zet dan een streepje in de desbetreffende kolom.

Nulpuntstabel verlaten

In bestandsbeheer een ander bestandstype laten zien en het gewenste bestand kiezen.

Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpuntstabel weergegeven (zie "Coördinatenomrekeningen" op bladzijde 41):

- naam en pad van de actieve nulpuntstabel
- actief nulpuntnummer
- commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

Handbe	ediening	Nulpun Nulpun	tstabe tsvers	l bewe chuivi	rken .ng?		
Bes	tand: NULLTA	8.0	MM			>>	-
D	×	Y	Z	В	С		
0	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+37.5	+0	+0	+0		_
2	+0	+0	+0	+0	+0		
3	+0	+0	+150	+0	+0		
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0		
5	+250	+325	+10	+0	+90		
6	+350	-248	+15	+0	+0		
7	+1200	+0	+0	+0	+0		
8	+1700	+0	+0	+0	+0		
9	-1700	+0	+0	+0	+0		
10	+0	+0	+0	+0	+0		
11	+0	+0	+0	+0	+0		S
12	+0	+0	+0	+0	+0		
13	+0	+0	+0	+0	+0		
							s I
BEC	BIN EI	JDE BLADZ	ZIJDE BLAD	ZIJDE REG	GEL REGEL	S VOLGENDE	
				TUSS	ENV. WISSE	N REGEL	



REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus G247)

Met de cyclus REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kan een nulpunt dat in een Preset-tabel is vastgelegd, als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Werking

Na een cyclusdefinitie REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN zijn alle ingevoerde coördinaten en (absolute en incrementele) nulpuntverschuivingen gerelateerd aan de nieuwe preset.



Nummer voor referentiepunt?: nummer van het referentiepunt uit de preset-tabel opgeven, dat geactiveerd moet worden

Bij het activeren van een referentiepunt uit de presettabel, zet de TNC alle actieve coördinatenomrekeningen terug die met de volgende cycli werden geactiveerd:

- cyclus G53/G54, nulpuntverschuiving
- cyclus G28, spiegelen
- cyclus G73, rotatie
- cyclus G72, maatfactor

De coördinatenomrekening uit cyclus G80, bewerkingsvlak zwenken, blijft daarentegen actief.

De TNC legt de preset uitsluitend in de assen vast die in de preset-tabel gedefinieerd zijn. Het referentiepunt van assen die met – zijn aangeduid, blijft ongewijzigd.

In de werkstand PGM-test is cyclus G247 niet actief.

Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpuntstabel weergegeven (zie "Coördinatenomrekeningen" op bladzijde 41):

- naam en pad van de actieve nulpuntstabel
- actief nulpuntnummer
- commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

Daarnaast wordt in het grote statusvenster het actieve presetnummer achter het referentiepuntsymbool weergegeven.



Voorbeeld: NC-regel

N13	G247	REFERENTIE	PUNT	VASTLEGGEN
	Q339	=4	REFE	RENTIEPUNTNUMMER



SPIEGELEN (cyclus G28)

De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

Werking

De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handingave. De TNC toont actieve spiegelassen in de extra statusweergave.

- Wanneer één as wordt gespiegeld, verandert de baanrichting van het gereedschap. Dit geldt niet voor de bewerkingscycli.
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de baanrichting hetzelfde.

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld;
- Het nulpunt ligt buiten de contour die gespiegeld moet worden: het element verplaatst zich additioneel.

Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de draairichting bij de nieuwe bewerkingscycli met nummers vanaf 200. Bij oudere bewerkingscycli, bijv. cyclus G75/ G76 KAMERFREZEN, blijft de richting gelijk.







Gespiegelde as?: assen ingeven 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 ingegeven

Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met ingave NO ENT opnieuw programmeren.



Voorbeeld: NC-regel

N72 G28 X Y *



ROTATIE (cyclus G73)

Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actuele nulpunt roteren.

Werking

De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handingave. De TNC toont de actieve rotatiehoek in de additionele statusweergave.

Referentie-as voor de rotatiehoek:

- X/Y-vlak X-as
- Y/Z-vlak Y-as
- Z/X-vlak Z-as



Let vóór het programmeren op het volgende:

De TNC heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus **G73**. Eventueel de radiuscorrectie opnieuw programmeren.

Nadat cyclus **G73** gedefinieerd is, moeten beide assen van het bewerkingsvlak verplaatst worden, om de rotatie te activeren.



Rotatie: rotatiehoek in graden (°) ingeven. In te geven bereik : -360° t/m +360° (absoluut G90 voor H of incrementeel G91 voor H)

Terugzetten

Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.





Voorbeeld: NC-regel

N72 G73 G90 H+25 *

8.10 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

MAATFACTOR (cyclus G72)

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er b.v. rekening gehouden worden met krimp- en overmaatfactoren.

Werking

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handingave. De TNC toont de actieve maatfactor in de additionele statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in het bewerkingsvlak, of op alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd (afhankelijk van machineparameter 7410)
- op maatgegevens in cycli
- ook op parallelle assen U,V,W

Voorwaarde

Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.



Factor?: factor F ingeven; de TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met F (zoals onder "Werking" omschreven).

Vergroten: F groter dan 1 t/m 99,999 999

Verkleinen: F kleiner dan 1 t/m 0,000 001

Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren.





Voorbeeld: NC-regels

N72 G72 F0,750000 *

BEWERKINGSVLAK (cyclus G80)

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de TNC en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen (zwenktafels) legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de TNC als coördinaten van de rotatie-assen of als ruimtelijke hoeken geïnterpreteerd worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

P

Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.

Basisprincipes zie "Bewerkingsvlak zwenken (softwareoptie 1)", bladzijde 59: lees dit gedeelte volledig door.

Werking

In cyclus **680** wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem – door ingave van de zwenkhoeken gedefinieerd. U kunt de positie van het bewerkingsvlak op twee manieren vastleggen:

- positie van de zwenkassen direct ingeven
- positie van het bewerkingsvlak door maximaal drie rotaties (ruimtelijke hoeken) van het **machinevaste** coördinatensysteem beschrijven. De in te geven ruimtelijke hoeken worden verkregen door een snede loodrecht door het gezwenkte bewerkingsvlak aan te brengen en de snede te bekijken vanaf de as waaromheen u wilt zwenken. Met twee ruimtelijke hoeken is elke willekeurige gereedschapspositie in de ruimte al duidelijk vastgelegd.

(ja

Let erop dat de positie van het gezwenkte

coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer de positie van het bewerkingsvlak via ruimtelijke hoeken wordt geprogrammeerd, berekent de TNC automatisch de daarvoor benodigde hoekposities van de zwenkassen en legt deze in de parameters Q120 (A-as) t/m Q122 (B-as) vast. Als er twee oplossingen mogelijk zijn, kiest de TNC – op basis van de nulpositie van de rotatieassen – de kortste weg.

De volgorde van de rotaties voor de berekening van de ruimtelijke vector staat vast: eerst roteert de TNC de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus 19 werkt vanaf de definitie in het programma. Zodra een as in het gezwenkte systeem wordt verplaatst, werkt de correctie voor deze as. Wanneer de correctie in alle assen moet worden verrekend, dan moeten alle assen verplaatst worden.







Indien de functie ZWENKEN programma-afloop in de werkstand Handbediening op ACTIEF gezet is (zie "Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)", bladzijde 59), wordt de in dit menu ingegeven hoekwaarde van cyclus **G80** BEWERKINGSVLAK overschreven.



Rotatie-as en -hoek?: rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek ingeven; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren

Wanneer de TNC de rotatie-assen automatisch positioneert, dan kunnen onderstaande parameters nog ingegeven worden.

- Aanzet ? F=: verplaatsingssnelheid van de rotatieas bij automatisch positioneren
- Veiligheidsafstand ? (incrementeel): de TNC positioneert de zwenkkop zo, dat de positie die uit de verlenging van het gereedschap met de veiligheidsafstand volgt, ten opzichte van het werkstuk niet verandert

Terugzetten

Om de zwenkhoek terug te zetten, cyclus BEWERKINGSVLAK opnieuw definiëren en voor alle rotatie-assen 0° ingeven. Vervolgens de cyclus BEWERKINGSVLAK nogmaals definiëren en de regel zonder asopgave afsluiten. Daardoor wordt de functie inactief.

Rotatie-as positioneren

- U

De machinefabrikant legt vast, of cyclus **G80** de rotatieas(sen) automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het programma voorgepositioneerd moeten worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Wanneer cyclus **G80** de rotatie-assen automatisch positioneert, geldt:

- de TNC kan uitsluitend gestuurde assen automatisch positioneren
- In de cyclusdefinitie moeten behalve de zwenkhoeken ook veiligheidsafstand en aanzet ingegeven worden, waarmee de zwenkassen gepositioneerd worden.
- Uitsluitend vooraf ingestelde gereedschappen toepassen (volledige gereedschapslengte in G99-regel resp. gereedschapstabel)
- tijdens het zwenken blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk nagenoeg ongewijzigd.
- De TNC voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit. De maximaal te bereiken aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkkop (zwenktafel).

Wanneer cyclus **G80** de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen b.v. met een G01-regel voor de cyclusdefinitie gepositioneerd worden:



8.10 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

NC-voorbeeldregels:

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Rotatie-as positioneren
N80 G80 A+15 *	Hoek voor correctieberekening definiëren
N90 G00 G40 Z+80 *	Correctie activeren spilas
N100 X-7,5 Y-10 *	Correctie activeren bewerkingsvlak

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De weergegeven posities (NOMINAAL en ACTUEEL) en de weergave van het nulpunt in de additionele statusweergave zijn na activering van cyclus **680** aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. Het kan dus zijn dat de aangegeven positie direct na de cyclusdefinitie niet meer overeenstemt met de coördinaten van de positie, die als laatste voor cyclus **680** is geprogrammeerd.

Controle van het werkbereik

De TNC controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars, die verplaatst worden. Eventueel komt de TNC met een foutmelding.

Positioneren in het gezwenkte systeem

Met de additionele functie M130 kunnen ook in het gezwenkte systeem posities benaderd worden die aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem zijn gerelateerd, zie "Additionele functies voor coördinatengegevens", bladzijde 198.

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (regels met M91 of M92), bij een gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd. Beperkingen:

- positionering vindt plaats zonder lengtecorrectie
- positionering vindt plaats zonder correctie van de machinegeometrie
- gereedschapsradiuscorrectie is niet toegestaan

Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli

Bij de combinatie van coördinatenomrekeningscycli moet erop gelet worden, dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. Een nulpuntverschuiving kan voor het activeren van cyclus **G80** worden uitgevoerd: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Als het nulpunt na het activeren van cyclus **G80** verschoven wordt, heeft dat het verschuiven van het "gezwenkte coördinatensysteem" tot gevolg.

Belangrijk: houdt bij het terugzetten van de cycli een volgorde aan, die tegengesteld is aan de volgorde van het definiëren:

- 1. Nulpuntverschuiving activeren.
- 2. Bewerkingsvlak zwenken activeren
- 3. Rotatie activeren

...

Werkstukbewerking

...

- 1. Rotatie terugzetten
- 2. Bewerkingsvlak zwenken terugzetten
- 3. Nulpuntverschuiving terugzetten

Automatisch meten in het gezwenkte systeem

Met de meetcycli van de TNC kunnen werkstukken in het gezwenkte systeem worden opgemeten. De meetresultaten worden door de TNC in Q-parameters opgeslagen, die vervolgens verder verwerkt kunnen worden (b.v. meetresultaten via printer uitdraaien).

Leidraad voor het werken met cyclus G80 BEWERKINGSVLAK

1 Programma maken

- Gereedschap definiëren (vervalt als TOOL.T actief is), volledige gereedschapslengte ingeven.
- Gereedschap oproepen.
- Spilas zo terugtrekken, dat bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is.
- Evt. rotatie-as(sen) met regel 601 positioneren op overeenkomstige hoekwaarde (afhankelijk van een machineparameter).
- Evt. nulpuntverschuiving activeren.
- Cyclus 680 BEWERKINGSVLAK definiëren; hoekwaarden van de rotatie-assen ingeven.
- ▶ Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren.
- Bewerking zo programmeren, alsof ze in het niet-gezwenkte vlak uitgevoerd wordt.
- Eventueel Cyclus 680 BEWERKINGSVLAK met andere hoeken definiëren, om de bewerking in een andere aspositie uit te voeren. Het is in dit geval niet noodzakelijk cyclus 680 terug te zetten. U kunt de nieuwe hoekposities direct definiëren.
- Cyclus 680 BEWERKINGSVLAK terugzetten; voor alle rotatie-assen 0° ingeven.
- Functie BEWERKINGSVLAK deactiveren; cyclus 680 opnieuw definiëren, regel zonder asopgave afsluiten



- Eventueel nulpuntverschuiving terugzetten.
- ▶ Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen.

2 Werkstuk opspannen

3 Voorbereidingen in de werkstand Positioneren met handingave

Rotatie-as(sen) voor het vastleggen van het referentiepunt op overeenkomstige hoekwaarde positioneren. De hoekwaarde richt zich naar het door u gekozen referentievlak op het werkstuk.

4 Voorbereidingen in de werkstand Handbediening

Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op ACTIEF zetten voor werkstand Handbediening; bij niet-gestuurde assen hoekwaarden van de rotatie-assen in het menu ingeven.

Bij niet-gestuurde assen moeten de ingegeven hoekwaarden met de actuele positie van de rotatie-as(sen) overeenkomen, anders wordt door de TNC het referentiepunt foutief berekend.

5 Referentiepunt vastleggen

- Handmatig door aanraken zoals in het niet-gezwenkte systeem zie "Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem)", bladzijde 52
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 2)
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 3)

6 Bewerkingsprogramma in de werkstand automatische programma-afloop starten

7 Werkstand Handbediening

Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op INACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu ingeven, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 63.


Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

Programma-afloop

- coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het onderprogramma, zie "Onderprogramma's", bladzijde 407



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S4500 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G54 X+65 Y+65 *	Nulpuntverschuiving naar het centrum
N70 L1,0 *	Freesbewerking oproepen
N80 G98 L10 *	Merkteken voor herhaling van programmadeel vastleggen
N90 G73 G91 H+45 *	Rotatie van 45° incrementeel
N100 L1,0 *	Freesbewerking oproepen
N110 L10,6 *	Terugspringen naar LBL 10; in het totaal 6 keer
N120 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N130 G54 X+0 Y+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N140 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N150 G98 L1 *	Onderprogramma 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Vastleggen van de freesbewerking
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	

N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 LO *	
N999999 %KOUMR G71 *	

8.11 Speciale cycli

WACHTTIJD (cyclus G04)

De programma-afloop wordt gedurende de STILSTANDSTIJD gestopt. Een stilstandstijd kan b.v. dienen voor het spaanbreken.

Werking

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals b.v. de rotatie van de spil.



Stilstandstijd in seconden: stilstandstijd in seconden ingeven

In te geven bereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen



Voorbeeld: NC-regel

N74 G04 F1,5 *



PROGRAMMA-OPROEP (cyclus G39)

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, zoals b.v. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma wordt dan zoals een cyclus opgeroepen.



Let vóór het programmeren op het volgende:

Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, geef dan het bestandstype .l na de programmanaam in.

Wanneer alleen een programmanaam ingegeven 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, dan moet het volledige pad ingegeven worden, b.v. TNC:\KLAR35\FK1\50.I.



Programmanaam: naam van het op te roepen programma eventueel met pad, waarin het programma staat

Het programma kan worden opgeroepen met

- **G79** (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- **M89** (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

Voorbeeld: programma-oproep

Vanuit een programma moet een, via cyclus oproepbaar, programma 50 opgeroepen worden.



Voorbeeld: NC-regels

N550 G39 P01 50 * N560 G00 X+20 Y+50 M9 9*



SPILORIËNTATIE (cyclus G36)

ĥ	
	Γ

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NCprogramma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spiloriëntatie is nodig:

- bij gereedschapswisselsystemen met bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitrichten van zend- en ontvangstvensters van 3Dtastsystemen met infrarood-overdracht

Werking

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 daarvoor cyclus G36 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde, die in een machineparameter is vastgelegd (zie machinehandboek).



Oriëntatiehoek: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak ingeven

In te geven bereik: 0 t/m 360°

Ingavefijnheid: 0,001°



Voorbeeld: NC-regel

N76 G36 S25*



TOLERANTIE (cyclus G62)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclusparameters **Voorbewerken/nabewerken** en **Tolerantie voor rotatie-assen** kunnen alleen worden ingegeven wanneer aan uw machine het HSC-filter (**software-optie 2**) actief is. Anders geeft de TNC een foutmelding. Neem eventueel contact op met uw machineleverancier.

De TNC maakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet gecorrigeerde en gecorrigeerde) contourelementen gladder. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak. Indien nodig, wordt door de TNC de geprogrammeerde aanzet automatisch gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de TNC kan worden afgewerkt. De kwaliteit van het oppervlak wordt verhoogd en het mechaniek van de machine blijft bespaard.

Door het gladmaken ontstaat een contourafwijking. De grootte van de contourafwijking (**tolerantiewaarde**) wordt in een machineparameter door de machinefabrikant vastgelegd. Met cyclus **G62** kan de vooraf ingestelde tolerantiewaarde gewijzigd en kunnen verschillende filterinstellingen geselecteerd worden.



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus **G62** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf de definitie in het programma werkzaam is.

Cyclus **G62** wordt teruggezet, wanneer cyclus **G62** opnieuw gedefinieerd en de dialoogvraag na de **tolerantiewaarde** met NO ENT bevestigd wordt. De vooraf ingestelde tolerantie wordt door het terugzetten weer actief:



Voorbeeld: NC-regel

N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5*



402



- Tolerantie van de baanafwijking: toelaatbare contourafwijking in mm (bij inch-programma's in inch)
- ▶ Nabewerken=0, voorbewerken=1: filter activeren:
 - Invoerwaarde 0:
 - **Met grote contournauwkeurigheid frezen**. De TNC maakt gebruik van de door uw machinefabrikant vastgelegde filterinstellingen voor het nabewerken.
 - Invoerwaarde 1:
 - **Met grote aanzetsnelheid frezen**. De TNC maakt gebruik van de door uw machinefabrikant vastgelegde filterinstellingen voor het voorbewerken.

▶ Tolerantie voor rotatie-assen: toelaatbare positieafwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128. De TNC reduceert de baanaanzet altijd zodanig dat bij verplaatsingen in meerdere assen de langzaamste as met maximale aanzet verplaatst. Rotatie-assen zijn meestal aanzienlijk langzamer dan lineaire assen. Door invoer van een grote tolerantie (b.v. 10°) kan de bewerkingstijd bij meerassige bewerkingsprogramma's aanzienlijk worden verkort, omdat de TNC de rotatie-as zich dan niet altijd naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De contour wordt door de invoer van een tolerantie niet beschadigt. Alleen de positie van de rotatie-as gerelateerd aan het werkstukoppervlak verandert.







Programmeren: onderprogramma's en herhaling van programmadelen

9.1 Onderprogramma's en herhaling van programmadelen kenmerken

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met onderprogramma's en herhaling van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Label

Onderprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het bewerkingsprogramma met het merkteken **G98 L**. L is de afkorting voor het Engelse woord label (= merkteken, kenmerk).

Labels worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 254. Elk labelnummer mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden met **G98**.



Wanneer een labelnummer meerdere malen is toegekend, geeft de TNC bij het beëindigen van de regel **G98** een foutmelding.

Bij zeer lange programma's kan via MP7229 de controle beperkt worden tot een in te geven aantal regels.

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

1

9.2 Onderprogramma's

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot een oproep van een onderprogramma LN,0 uit. n is een willekeurig labelnummer
- 2 Vanaf deze plaats werkt de TNC het opgeroepen onderprogramma t/m het einde van het onderprogramma **G98 L0** af.
- **3** Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die volgt op de programma-oproep LN,0

Programmeeraanwijzingen

- Een hoofdprogramma kan max. 254 onderprogramma's bevatten
- Onderprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een onderprogramma mag zichzelf niet oproepen.
- Onderprogramma's moeten aan het einde van het hoofdprogramma (na de regel met M2 resp. M30) geprogrammeerd worden.
- Wanneer onderprogramma's in het bewerkingsprogramma voor de regel met M02 of M30 staan, dan worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

Onderprogramma programmeren



- Begin kenmerken: toets LBL SET indrukken
- Nummer van onderprogramma ingeven, met de ENDtoets bevestigen
- Einde kenmerken: toets LBL SET indrukken en labelnummer "0" ingeven

Onderprogramma oproepen

LBL CALL

- Onderprogramma oproepen: toets LBL CALL indrukken
- Label nummer: labelnummer van het op te roepen onderprogramma ingeven, met ENT-toets bevestigen
- Herhaling REP: ",0" ingeven, met ENT -toets bevestigen

L0,0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van het einde van een onderprogramma.



9.3 Herhalingen van programmadelen

Label G98

Herhalingen van programmadelen beginnen met het merkteken **G98 L**. Een herhaling van een programmadeel wordt afgesloten met Ln,m. m is het aantal herhalingen.

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (L1,2) uit
- Vervolgens herhaalt de TNC het programmadeel tussen het opgeroepen label en de labeloproep L 1,2 zo vaak als na de komma is aangegeven
- 3 Vervolgens werkt de TNC het bewerkingsprogramma verder af.

Programmeeraanwijzingen

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

Herhaling van programmadeel programmeren

- LBL SET
- Begin kenmerken: toets LBL SET indrukken, met ENTtoets bevestigen
- Labelnummer voor het te herhalen programmadeel ingeven, met ENT-toets bevestigen

Herhaling van programmadeel oproepen



- ▶ Toets LBL CALL indrukken
- Labelnummer: labelnummer van het te herhalen programmadeel ingeven, met ENT-toets bevestigen
- Herhaling REP: aantal herhalingen ingeven, met ENTtoets bevestigen



9.4 Willekeurig programma als onderprogramma

Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma uit tot een ander programma met % wordt opgeroepen
- **2** Aansluitend voert de TNC het opgeroepen programma t/m 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 onderprogramma te gebruiken, heeft de TNC geen labels nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie M2 of M30 bevatten
- Het opgeroepen programma mag geen oproep % naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)





Willekeurig programma als onderprogramma oproepen



 Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken

- Softkey PROGRAMMA indrukken
- Volledige pad van het op te roepen programma ingeven, met END-toets bevestigen



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

Wanneer alleen de programmanaam ingegeven 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 ingegeven, b.v. TNC:\ZW35\V00RBEW\PGM1.H

Wanneer een klaartekst-dialoog-programma wordt opgeroepen, geef dan het bestandstype .H achter de programmanaam in.

Een willekeurig programma kan ook via cyclus **G39** 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.

9.5 Nestingen

Nestingswijzen

- onderprogramma's in het onderprogramma
- herhaling van programmadelen in een herhaling van een programmadeel
- onderprogramma's herhalen
- herhalingen van een programmadeel in een onderprogramma

Nesting-diepte

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

- Maximale nesting-diepte voor onderprogramma's: 8
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 4
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden.

Onderprogramma in een onderprogramma

NC-voorbeeldregels

%UPGMS G71 *	
N170 L1,0 *	Onderprogramma bij G98 L1 wordt opgeroepen
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Laatste programmaregel van het
	Hoofdprogramma (met M2)
N360 G98 L1 *	Begin van onderprogramma 1
N390 L2,0 *	Onderprogramma bij label G98 L2 wordt opgeroepen
····	
N450 G98 LO *	Einde van onderprogramma 1
N460 G98 L2 *	Begin van onderprogramma 2
N620 G98 L0 *	Einde van onderprogramma 2
N999999 %UPGMS G71 *	

Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma UPGMS wordt tot regel N170 uitgevoerd.
- 2 Onderprogramma 1 wordt opgeroepen en tot regel N390 uitgevoerd.
- **3** Onderprogramma 2 wordt opgeroepen en tot regel N620 uitgevoerd. Einde van onderprogramma 2 en terugspringen naar het onderprogramma, van waaruit het opgeroepen werd
- 4 Onderprogramma 1 wordt van regel N400 t/m regel N450 uitgevoerd. Einde van onderprogramma 1 en terugspringen naar het hoofdprogramma UPGMS
- 5 Hoofdprogramma UPGMS wordt van regel N180 t/m regel N350 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

Herhalingen van programmadelen herhalen

NC-voorbeeldregels

%REPS G71 *	
· · · ·	
N150 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
· · · ·	
N200 G98 L2 *	Begin van herhaling programmadeel 2
· · · ·	
N270 L2,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L2
	(regel N200) wordt 2 keer herhaald
N350 L1,1 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
	(regel N150) wordt 1 keer herhaald
N999999 %REPS G71 *	

Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma REPS wordt tot regel N270 uitgevoerd.
- 2 Programmadeel tussen regel N270 en regel N200 wordt 2 keer herhaald.
- **3** Hoofdprogramma REPS wordt van regel N280 t/m regel N350 uitgevoerd.
- 4 Programmadeel tussen regel N350 en regel N150 wordt 1 keer herhaald (omvat de herhaling van programmadeel tussen regel N200 en regel N270)
- 5 Hoofdprogramma REPS wordt van regel N360 t/m N999999 uitgevoerd (programma-einde)

Onderprogramma herhalen

NC-voorbeeldregels

%UPGREP G71 *	
····	
N100 G98 L1 *	Begin van herhaling programmadeel 1
N110 L2,0 *	Oproep van onderprogramma
N120 L1,2 *	Programmadeel tussen deze regel en G98 L1
····	(regel N100) wordt 2 keer herhaald
N190 G00 G40 Z+100 M2*	Laatste programmaregel hoofdprogramma met M2
N200 G98 L2 *	Begin van het onderprogramma
····	
N280 G98 L0 *	Einde van het onderprogramma
N999999 %UPGREP G71 *	

Programma-uitvoering

- **1** Hoofdprogramma UPGREP wordt tot regel N110 uitgevoerd.
- 2 Onderprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
- **3** Programmadeel tussen regel N120 en regel N100 wordt 2 keer herhaald: onderprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
- 4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel N130 t/m regel N190 één keer uitgevoerd; einde programma.



Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-afloop

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



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 I+50 J+50 *	Pool instellen
N70 G10 R+60 H+180 *	Voorpositioneren bewerkingsvlak
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Voorpositioneren op bovenkant werkstuk

N90 G98 L1 *	Merkteken voor herhaling programmadeel
N100 G91 Z-4 *	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Eerste contourpunt
N120 G26 R5 *	Contour benaderen
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+O *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Contour verlaten
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Terugtrekken
N210 L1,4 *	Terugspringen naar label 1; in totaal 4 keer
N220 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N9999999 %PGMWDH G71 *	



Voorbeeld: boorgroepen

Programma-afloop

- Boorgroepen benaderen in het hoofdprogramma
- Boorgroep oproepen (onderprogramma 1)
- Boorgroep slechts 1 keer in onderprogramma 1 programmeren



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Gereedschapsdefinitie
N40 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N60 G200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q206=300 ;F DIEPTEVERPLAATSING	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=2 ;2. VAFSTAND	
Q211=0 ;STILSTANDSTRIJD BENEDEN	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boorgroep 1 benaderen	U U
N80 L1,0 *	Onderprogramma voor boorgroep oproepen	p
N90 X+45 Y+60 *	Startpunt boorgroep 2 benaderen	<u>e</u>
N100 L1,0 *	Onderprogramma voor boorgroep oproepen	q
N110 X+75 Y+10 *	Startpunt boorgroep 3 benaderen	or
N120 L1,0 *	Onderprogramma voor boorgroep oproepen	Q
N130 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma	L C
		ee
N140 G98 L1 *	Begin van onderprogramma 1: boorgroep	3
N150 G79 *	Cyclus oproepen voor 1e boring	2
N160 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen	ra
N170 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen	bo
N180 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen	Ž
N190 G98 LO *	Einde van onderprogramma 1	- CO
N9999999 %UP1 G71 *		9.0

Voorbeeld: boorgroep met diverse gereedschappen

Programma-afloop

- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Complet boorpatroon oproepen (onderprogramma 1)
- Boorgroepen benaderen in onderprogramma 1, boorgroep oproepen (onderprogramma 2)
- Boorgroep slechts 1 keer in onderprogramma 2 programmeren



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Gereedschapsdefinitie centerboor
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie boor
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Gereedschapsdefinitie ruimer
N60 T1 G17 S5000 *	Gereedschapsoproep centerboor
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N80 G200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;F DIEPTEVERPLAATSING	
Q2O2=3 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;FTIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2. VAFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTRIJD BENEDEN	
N90 L1,0 *	Onderprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen

N100 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N110 T2 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep boor
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nieuwe diepte voor het boren
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nieuwe instelling voor het boren
N140 L1,0 *	Onderprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N150 G00 Z+250 M6 *	Gereedschapswissel
N160 T3 G17 S500 *	Gereedschapsoproep ruimer
N80 G201 RUIMEN	Cyclusdefinitie uitruimen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD BENEDEN	
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2. VAFSTAND	
N180 L1,0 *	Onderprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N190 G00 Z+250 M2 *	Einde van het hoofdprogramma
N200 G98 L1 *	Begin van onderprogramma 1: compleet boorpatroon
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Startpunt boorgroep 1 benaderen
N220 L2,0 *	Onderprogramma 2 voor boorgroep oproepen
N230 X+45 Y+60 *	Startpunt boorgroep 2 benaderen
N240 L2,0 *	Onderprogramma 2 voor boorgroep oproepen
N250 X+75 Y+10 *	Startpunt boorgroep 3 benaderen
N260 L2,0 *	Onderprogramma 2 voor boorgroep oproepen
N270 G98 L0 *	Einde van onderprogramma 1
N280 G98 L2 *	Begin van onderprogramma 2: boorgroep
N290 G79 *	Cyclus oproepen voor 1e boring
N300 G91 X+20 M99 *	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N310 Y+20 M99 *	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N320 X-20 G90 M99 *	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N330 G98 L0 *	Einde van onderprogramma 2
N340 END PGM UP2 MM	









Programmeren: Q-parameters

10.1 Principe en functie-overzicht

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

Q-parameters staan bijvoorbeeld voor:

- coördinatenwaarden
- aanzetten
- toerentallen
- cyclusgegevens

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

Een Q-parameter wordt door de letter Q en een nummer tussen 0 en 299 aangeduid. De Q-parameters worden onderverdeeld in drie gedeeltes:

Betekenis	Gedeelte
Vrij toe te passen parameters, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's werkzaam	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 werkzaam	Q200 t/m Q399

Programmeerinstructies

Het is mogelijk zowel Q-parameters als getalswaarden in één programma in te geven.

Aan Q-parameters kunnen getalwaarden tussen –99 999,9999 en +99 999,9999 worden toegekend. Intern kan de TNC getalwaarden met een max. breedte van 57 bit voor en max.7 bit na de decimale punt berekenen (een getalsbreedte van 32 bit komt overeen met een decimale waarde van 4 294 967 296).



Wanneer de parameters Q60 t/m Q99 in gecodeerde fabrikantencycli toegepast worden, wordt in machineparameter MP7251 vastgelegd, of deze parameters alleen lokaal in de fabrikantencyclus werken of globaal voor alle programma's.



Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het ingeven van een bewerkingsprogramma moet de toets "Q" ingedrukt worden (op het toetsenbord voor getalingave en askeuze onder de -/+ -toets). Dan toont de TNC onderstaande softkeys:

Functiegroep	Softkey
Wiskundige basisfuncties	BASIS- Functies
Hoekfuncties	HOEK- Functies
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES
Formule direct ingeven	FORMULE
Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren (zie "Contourformule ingeven", bladzijde 366)	CONTOUR FORMULE



10.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Met de Q-parameterfunctie D0: TOEWIJZING worden aan de Qparameters getalswaarden toegewezen. I.p.v. een getalwaarde wordt in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

NC-voorbeeldregels

N150 D00 Q10 P01 +25*	toewijzing
	Q10 heeft de waarde 25
N250 G00 X +Q10*	hetzelfde als G00 X +25

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

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

Voorbeeld

Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius	R = Q1
Cilinderhoogte	H = Q2
Cilinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2	$Q_2 = +10$ $Q_1 = +10$
	O2 = +50



10.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

Toepassing

Met Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het bewerkingsprogramma geprogrammeerd worden:

- Q-parameterfunctie kiezen: toets Q indrukken (op het toetsenbord voor getalingave, rechts). De softkey-balk toont de Qparameterfuncties
- Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken. De TNC toont onderstaande softkeys:

Overzicht

Functie	Softkey
D00: TOEWIJZING b.v. D00 Q5 P01 +60 * Waarde direct toewijzen	DØ X = Y
D01: OPTELLEN b.v. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Som uit twee waarden berekenen en toewijzen	D1 X + Y
D02: AFTREKKEN b.v. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Verschil uit twee waarden berekenen en toewijzen	DZ X - Y
D03: VERMENIGVULDIGEN b.v. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Product van twee waarden berekenen en toewijzen	D3 X * Y
D04: DELEN b.v. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Quotiënt uit twee waarden berekenen en toewijzen Verboden: deling door 0!	D4 X × Y
D05: WORTEL b.v. D05 Q50 P01 4 * Wortel uit een getal trekken en toewijzen Verboden: wortel uit een negatieve waarde!	DS WORTEL

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

■ 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

Ingavevoorbeeld Q Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASIS-FUNCTIES BASISFUNCT. indrukken Q-parameterfunctie TOEWIJZING kiezen: softkey D0 DØ X = Y indrukken X = Y PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT ? Nummer van de Q-parameter ingeven: 5 5 ENT **1. WAARDE OF PARAMETER?** 10 Aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen ENT

Voorbeeld: NC-regel

N16 D00 P01 +10 *

Ingavevoorbeeld 2:

Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
BASIS- FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken
D3 X * Y	Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN kiezen: softkey D03 X * Y indrukken
PARAMETERNR.	VOOR RESULTAAT ?
12 ENT	Nummer van de Q-parameter ingeven: 12
1. WAARDE OF	PARAMETER?
Q5 ENT	Q5 als eerste waarde ingeven
2. WAARDE OF	PARAMETER?
7 ENT	7 als tweede waarde ingeven

Voorbeeld: NC-regel

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *



10.4 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 a
- b de derde zijde

Uit de tangens kan de hoek door de TNC bepaald worden:

 α = arctan α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Voorbeeld:

a = 10 mm

 α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

Bovendien geldt:

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

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



Het programmeren van hoekfuncties

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

Programmering: zie "Voorbeeld: basisberekeningen programmeren"

Functie	Softkey
D06: SINUS b.v. D06 Q20 P01 -Q5 * Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	D6 SIN(X)
D07: COSINUS b.v. D07 Q21 P01 -Q5 * Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	D7 COS(X)
D08: WORTEL UIT SOM VAN KWADRATEN b.v. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	D8 X LEN Y
D13: HOEK b.v. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen	D13 X ANG Y



10.5 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde voldaan is, dan gaat de TNC verder met het bewerkingsprogramma op het aangegeven label, dat achter de voorwaarde geprogrammeerd is (label zie "Onderprogramma's en herhaling van programmadelen kenmerken", bladzijde 406). Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de TNC de volgende regel uit.

Wanneer er een ander programma als onderprogramma opgeroepen moet worden, dan moet achter label G98 een programma-oproep met % geprogrammeerd worden

Onvoorwaardelijke sprongen

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd (=onvoorwaardelijk) aan de voorwaarden wordt voldaan, b.v.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Indien/dan-beslissingen programmeren

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

Functie	Softkey
D09: INDIEN GELIJK, SPRONG b.v. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 5 * Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: INDIEN ONGELIJK, SPRONG b.v. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: INDIEN GROTER, SPRONG b.v. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Wanneer eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: INDIEN KLEINER, SPRONG b.v. D12 P01 +05 P02 +0 P03 1 * Wanneer eerste waarde of parameter kleiner is dan tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label	D12 IF X LT Y GOTO

Toegepaste afkortingen en begrippen

IF	(Engl.):	indien
EQU	(Engl. equal):	Gelijk aan
NE	(Engl. not equal):	ongelijk
GT	(Engl. greater than):	Groter dan
LT	(Engl. less than):	Kleiner dan
GOTO	(Engl. go to):	ga naar



10.6 Q-parameters controleren en veranderen

Werkwijze

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

- eventueel Programma-afloop afbreken (b.v. externe STOP-toets en softkey INTERNE STOP indrukken) resp. Programmatest stoppen
 - Q-parameter-functies oproepen: toets Q resp. softkey Q INFO in de werkstand Programmeren/bewerken indrukken
 - De TNC maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden. Kies met de pijltoetsen of de softkeys de gewenste parameter voor het per bladzijde verderbladeren
 - Wanneer de waarde moet worden veranderd, geef dan een nieuwe waarde in, bevestig deze met de toets ENT
 - Wanneer de waarde niet moet worden veranderd, dan moet de softkey ACTUELE WAARDE worden ingedrukt of de dialoog met de toets END worden beëindigd.

Door de TNC toegepaste parameters (parameternummers > 100) zijn van commentaar voorzien.

Handt	ediening Programmatest	
00	-10.00020	
01	=+12 00000	_ ←
02	=+0.00000	
03	=-7.50000	
04	=+123.89000	\rightarrow
Q5	-+256.00000	
Q6	-*0.00000	
07	-+0.00000	
Q8	=+1250.00000	
QЭ	=+53.00000	
Q1Ø	=-2.50000	T .
Q11	-+0.00000	~
012	-+15.00000	
Q13	-+0.00000	S
Q14	-+0.00000	0 📍
Q15	-+0.00000	
		s I
BE		EIND

Q
10.7 Additionele functies

Overzicht

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

Functie	Softkey
D14:ERROR	D14
Foutmeldingen uitgeven	FOUT=
D15:PRINT Teksten of Q-parameterwaarden ongeformatteerd uitgeven	D15 PRINTEN
D19:PLC	D19
Waarden aan de PLC doorgeven	PLC=



D14: ERROR: foutmeldingen uitgeven

NC-voorbeeldregel

De TNC moet een melding uitgeven, die onder foutnummer 254 is opgeslagen.

N180 D14 P01 254 *

Met de functie D14: ERROR kunnen programmagestuurd Meldingen laten uitgeven, die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN voorgeprogrammeerd zijn: wanneer de TNC in de programma-afloop of programmatest bij een regel met D 14 komt, dan wordt het programma onderbroken en volgt er een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden. Foutnummers: zie tabel hieronder.

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

Foutnummer	Tekst
1000	Spil ?
1001	Gereedschapsas ontbreekt
1002	Sleufbreedte te groot
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	Ingegeven waarde fout
1012	Voorteken fout
1013	Hoek niet toegestaan
1014	Tastpositie niet bereikbaar
1015	Teveel punten
1016	Tegenstrijdige ingave
1017	CYCL onvolledig
1018	Vlak foutief gedefinieerd
1019	Foutieve as geprogrammeerd
1020	Foutief toerental
1021	Radiuscorrectie niet
1022	Afrending piet godefinioerd
1022	Afronding met gedenmeerd
1023	Niet gedefinieerde
1024	programmastart
1025	Te diepe nesting
1026	Referentiehoek 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 ingeven
1033	CYCL 210 niet toegestaan
1034	CYCL 211 niet toegestaan
1035	Q220 te groot
1036	Q222 groter dan Q223 ingeven
1037	Q244 groter dan 0 ingeven
1038	Q245 ongelijk aan Q246
1039	Hoekbereik $< 360^{\circ}$ indeven
1040	0223 groter dan 0222 indeven
1041	0214: 0 niet toegestaan
1041	

Foutnummer	Tekst
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpuntstabel 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: herbewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: herbewerken 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: herbewerken 1.A.
1057	Tap te groot: herbewerken 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	Gereedschapbreuktolerantie overschreden
1066	Voor Q247 andere waarde dan 0 ingeven
1067	Voor Q247 waarde groter dan 5 ingeven
1068	Nulpuntstabel?
1069	Voor freeswijze Q351 andere waarde dan 0 ingeven
1070	Schroefdraaddiepte verkleinen
1071	Kalibratie uitvoeren
1072	Tolerantie overschreden
1073	Regelsprong actief
1074	ROTATIE NIET TOEGESTAAN
1075	3DROT niet toegestaan
1076	3DROT inschakelen
1077	Diepte negatief ingeven
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!
1079	Gereedschapsas niet toegestaan
1080	Berekende waarde foutief
1081	Tegenstrijdige meetpunten



D15: PRINT: teksten of Qparameterwaarden uitgeven

Data-interface instellen: bij het menupunt PRINT resp. PRINTTEST wordt het pad vastgelegd, waaronder de TNC de teksten of de waarden van Q-parameters moet opslaan.zie "Toewijzing", bladzijde 483

Met de functie D15: PRINT kunnen waarden van Q-parameters en foutmeldingen via de data-interface uitgegeven worden, b.v. naar een printer. Wanneer de waarden intern opgeslagen of naar een andere computer uitgegeven worden, slaat de TNC de gegevens op in het bestand %FN15RUN.A (uitgave tijdens de programma-afloop) of in het bestand %FN15SIM.A (uitgave tijdens de programmatests). De uitvoer vindt gebufferd plaats en wordt uiterlijk aan het PGM-einde of wanneer het PGM wordt gestopt, geactiveerd. In de werkstand Programma-afloop regel voor regel start de datatransmissie aan het regeleinde.

Dialogen en foutmeldingen uitgeven met D15: PRINT "getalswaarde"

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

Handbediening Pi	rogrammeren	n en bewei	rken		
Interface	RS232	Interface	RS42	2	-
Werkstand	FE1	Werkstand	i: F	E1	
Baudrate		Baudrate			
FE : S	3600	FE :	9600		
EXT1 : S	3600	EXT1 :	9600		
EXT2 : S	3600	EXT2 :	9600		
LSV-2: 1	15200	LSV-2:	11520	0	
Toewijzing]:				4
Print	:				s
Printtest	:				0 🕈
PGM MGT:	Uitgeb	reid			
					Ľ.
RS232 RS422	GEBRUIKER	ELP			EIND

Voorbeeld: dialoognummer 20 uitgeven

N67 D15 P01 20 *

Dialogen en Q-parameters uitgeven met D15: PRINT "Qparameters"

Toepassingsvoorbeeld: protocolleren van een werkstukmeting.

Er kunnen max. zes Q-parameters en getalwaarden tegelijkertijd uitgegeven worden.

Voorbeeld: dialoog 1 en getalwaarde Q1 uitgeven

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

D19: PLC: waarden aan PLC doorgeven

Met de functie D19: PLC kunnen maximaal twee getalswaarden of Qparameters aan de PLC worden doorgegeven.

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

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

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *



10.8 Formule direct ingeven

Formule ingeven

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

De formules verschijnen d.m.v. het indrukken van softkey FORMULE. De TNC toont onderstaande softkeys in meerdere balken:

Koppelingsfunctie	Softkey
optellen b.v. Q10 = Q1 + Q5	+
aftrekken b.v. Q25 = Q7 - Q108	-
vermenigvuldigen b.v. Q12 = 5 * Q5	*
delen b.v. Q25 = Q1 + Q2	,
Haakje openen b.v. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Haakje sluiten b.v. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	,
Waarde kwadrateren (Engl. square) b.v. Q15 = SQ 5	50
Worteltrekken (Engl. square root) b.v. Q22 = SQRT 25	SORT
Sinus van een hoek b.v. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus van een hoek b.v. Q45 = COS 45	COS
Tangens van een hoek b.v. Q46 = TAN 45	TAN
arc-sinus Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/hypotenusa b.v. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
arc-cosinus Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/hypotenusa b.v. Q11 = ACOS Q40	ACOS

.



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

Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

Vermenigvuldigen gaat voor optellen/aftrekken

N112 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

1. rekenstap 5 * 3 = 15

- **2.** rekenstap 2 * 10 = 20
- **3.** rekenstap 15 + 20 = 35

of

N113 Q2 = SQ 10 - 3³ = 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

Ingavevoorbeeld

10.8 Formule direct ingeven

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

Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
FORMULE	Formule-ingave kiezen: softkey FORMULE indrukken
PARAMETERNR.	VOOR RESULTAAT ?
ENT 25	Parameternummer ingeven
	Softkey-balk verder naar rechts brengen en arc tangens-functie kiezen
<u>،</u>	Softkey-balk weer naar links brengen en haakje openen
Q 12	Q-parameter nummer 12 ingeven
	Delen kiezen
Q 13	Q-parameter nummer 13 ingeven
, END	Haakje sluiten en ingave formule beëindigen

NC-voorbeeldregel

N37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

10.9 Vooraf bezette Q-parameters

De Q-parameters Q100 t/m Q122 worden door de TNC met waarden bezet. Aan de Q-parameters worden toegewezen:

- waarden uit de PLC
- gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- gegevens betreffende de bedrijfstoestand enz.

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 regel G99)
- de deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- de deltawaarde DR uit de TOOL CALL-regel

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
As U	Q109 = 6
As V	Q109 = 7
As W	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
M03: spil AAN, met de klok mee	Q110 = 0
M04: spil AAN, tegen de klok in	Q110 = 1
M05 na M03	Q110 = 2
M05 na M04	Q110 = 3

Koelmiddeltoevoer: Q111

M-functie	Parameterwaarde
M08: koelmiddel AAN	Q111 = 1
M09: koelmiddel UIT	Q111 = 0

Overlappingsfactor: Q112

De TNC wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen (MP7430) toe.

Maatgegevens in het programma: Q113

De waarde van parameter Q113 is bij nestingen met %... 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.



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 radius van de tastkogel.

Coördinatenas	Parameterwaarde
X-as	Q115
Y-as	Q116
Z-as	Q117
IVe as afhankelijk van MP100	Q118
Ve as afhankelijk van MP100	Q119

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

Act./nom. afwijking	Parameterwaarde
Gereedschapslengte	Q115
Gereedschapsradius	Q116

Zwenken van bewerkingsvlakken met werkstukhoeken door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen

Coördinaten	Parameterwaarde
As A	Q120
As B	Q121
As C	Q122



Meetresultaten van tastcycli

(zie ook gebruikershandboek, Tastcycli)

Gemeten actuele waarden	Parameterwaarde
Hoek van een rechte	Q150
Midden hoofdas	Q151
Midden nevenas	Q152
diameter	Q153
Kamerlengte	Q154
Kamerbreedte	Q155
Lengte in de in de cyclus gekozen as	Q156
Positie van de middenas	Q157
Hoek van A-as	Q158
Hoek van B-as	Q159
Coördinaat van de in de cyclus gekozen as	Q160

Geconstateerde afwijking	Parameterwaarde
Midden hoofdas	Q161
Midden nevenas	Q162
diameter	Q163
Kamerlengte	Q164
Kamerbreedte	Q165
Gemeten lengte	Q166
Positie van de middenas	Q167

Vastgestelde ruimtelijke hoek	Parameterwaarde
Rotatie om de A-as	Q170
Rotatie om de B-as	Q171
Rotatie om de C-as	Q172

Werkstukstatus	Parameterwaarde
Goed	Q180
Nabewerken	Q181
Afkeur	Q182

Gemeten afwijking met cyclus 440	Parameterwaarde
X-as	Q185
Y-as	Q186
Z-as	Q187

Gereserveerd voor intern gebruik	Parameterwaarde
Flag voor cycli (Bewerkingspatronen)	Q197
Nummer van de actieve tastcyclus	Q198

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



Voorbeeld: ellips

Programma-afloop

- De contour van de ellips wordt door vele kleine rechte stukken benaderd (via Q7 te definiëren). Hoe meer berekeningsstappen gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt.
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het vlak:

Bewerkingsrichting in richting v.d. wijzers v.d. klok:

Starthoek > Eindhoek

Bewerkingsrichting tegen wijzers v.d. klok in: starthoek < eindhoek

Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius.



%ELLIPS G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +50 *	X - halve as
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Y - halve as
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Starthoek in het vlak
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Eindhoek in het vlak
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Aantal berekeningsstappen
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Rotatiepositie van de ellips
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Freesdiepte
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Diepte-aanzet
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Freesaanzet
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definitie van het ruwdeel
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Gereedschapsdefinitie
N160 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken
N180 L10,0 *	Bewerking oproepen
N190 G00 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N200 G98 L10 *	Onderprogramma 10: bewerking



N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
N220 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Hoekstap berekenen
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Starthoek kopiëren
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N260 Q21 = Q3 * COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Startpunt benaderen in het vlak
N290 Z+Q12 *	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35	Hoek actualiseren
N330 Q37 = Q37 + 1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N340 Q21 = Q3 * COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Volgende punt benaderen
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Niet klaar ? Nee, dan terugspringen naar Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N390 G54 X+0 Y+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
N410 G98 LO *	Einde onderprogramma
N999999 %ELLIPS G71 *	



Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees

Programma-afloop

- Het programma werkt alleen met een radiusfrees. De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De contour van de cilinder wordt door vele kleine rechte stukken benaderd (via Q13 te definiëren). Hoe meer stappen er gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt.
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Y-as) gefreesd.
- De freesrichting wordt bepaald via de start- en eindhoek in het werkvlak:
- Bewerkingsrichting in richting v.d. wijzers v.d. klok:

Starthoek > Eindhoek

- Bewerkingsrichting tegen wijzers v.d. klok in: starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd.



%CILIN G71 *					
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as				
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midden Y-as				
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midden Z-as				
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)				
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)				
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cilinderradius				
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lengte van de cilinder				
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Rotatiepositie in het vlak X/Y				
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Overmaat cilinderradius				
N100 D00 Q11 P01 +250 *	aanzet diepteverplaatsing				
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Aanzet frezen				
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Aantal sneden				
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definitie van het ruwdeel				
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *					
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Gereedschapsdefinitie				
N160 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep				
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken				
N180 L10,0 *	Bewerking oproepen				
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Overmaat terugzetten				
N200 L10,0 *	Bewerking oproepen				

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N220 G98 L10 *	Onderprogramma 10: bewerking
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Hoekstap berekenen
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
N280 G73 G90 H+Q8 *	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Voorpositioneren in de spilas
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Snede in lengterichting Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Klaar ? Ja, dan naar het einde springen
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Langs benaderde "boog" verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Snede in lengterichting Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Ruimtelijke hoek actualiseren
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Niet klaar ? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten
N460 G98 L0 *	Einde onderprogramma
N999999 %CILIN G71 *	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-afloop

- Programma functioneert alleen met stiftfrees.
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via Q14 te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt.
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via Q18).
- De kogel wordt in een 3D-snede van beneden naar boven gefreesd.
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd.



%KOGEL G71 *				
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midden X-as			
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midden Y-as			
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)			
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)			
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Hoekstap in het werkbereik			
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kogelradius			
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y			
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y			
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken			
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken			
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas			
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Aanzet frezen			
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definitie van het ruwdeel			
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *				
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Gereedschapsdefinitie			
N160 T1 G17 S4000 *	Gereedschapsoproep			
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Gereedschap terugtrekken			
N180 L10,0 *	Bewerking oproepen			
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Overmaat terugzetten			
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken			



N210 L10,0 *	Bewerking oproepen				
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Gereedschap terugtrekken, einde programma				
N230 G98 L10 *	Onderprogramma 10: bewerking				
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen				
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren				
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering				
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Rotatiepositie in het vlak kopiëren				
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius				
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven				
N300 G73 G90 H+Q8 *	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen				
N310 G98 L1 *	Voorpositioneren in de spilas				
N320 I+0 J+0 *	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering				
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Voorpositioneren in het vlak				
N340 I+Q108 K+0 *	Pool vastleggen in Z/X-vlak, verplaatst met de gereedschapsradius				
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Verplaatsen naar diepte				
N360 G98 L2 *					
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Benaderde "boog" omhoog verplaatsen				
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Ruimtelijke hoek actualiseren				
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Boog klaar ? Nee, dan terug naar LBL 2				
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Eindhoek in het werkbereik benaderen				
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	In de spilas terugtrekken				
N420 G00 G40 X+Q26 *	Voorpositioneren voor volgende boog				
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Rotatiepositie in het vlak actualiseren				
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Ruimtelijke hoek terugzetten				
N450 G73 G90 H+Q28 *	Nieuwe rotatiepositie activeren				
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Niet klaar ? Nee, dan terugspringen naar LBL 1				
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *					
N480 G73 G90 H+0 *	Rotatie terugzetten				
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Nulpuntverschuiving terugzetten				
N500 G98 L0 *	Einde onderprogramma				
N999999 %KOGEL G71 *					





Programmatest en programma-afloop

11.1 Grafische weergave

Toepassing

In de programma-afloop-werkstanden en de werkstand Programmatest wordt door de TNC een bewerking grafisch gesimuleerd. Via softkeys kan gekozen worden wat er weergegeven moet worden:

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

De grafische weergave van de TNC komt overeen met weergave van een werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap bewerkt wordt. Bij een actieve gereedschapstabel kan een bewerking met radiusfrees weergegeven worden. Geef daarvoor in gereedschapstabel R2 = R in.

De TNC geeft niet grafisch weer, wanneer

I het actuele programma geen geldige definitie van het ruwdeel bevat

er geen programma is gekozen

Via machineparameters 7315 t/m 7317 kan ingesteld worden dat de TNC ook grafisch weergeeft als u geen spilas hebt gedefinieerd of verplaatst.

Grafische simulatie is niet mogelijk voor programmadelen resp. programma's met bewegingen van rotatie-assen of gezwenkt bewerkingsvlak: wanneer dit het geval is, komt de TNC met een foutmelding.

De TNC geeft een in de T-regel geprogrammeerde radiusovermaat **DR** niet grafisch weer.

Overzicht: aanzichten

In de programma-afloop-werkstanden en in de werkstand programmatest toont de TNC onderstaande softkeys:

Weergave	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 met een groot oppervlak reeds volledig wordt belast, kan de bewerking niet gelijktijdig grafisch worden weergegeven. B.v.: affrezen over het gehele ruwdeel met groot gereedschap. De TNC breekt de grafische weergave af en er verschijnt **ERROR** in het venster voor de grafische weergave. De bewerking wordt wel verder uitgevoerd.

Bovenaanzicht

Deze grafische simulatie verloopt het snelste.

- Bovenaanzicht met softkey kiezen
- Voor de diepteweergave van deze grafische weergave geldt: "hoe dieper, hoe donkerder"





Weergave in 3 vlakken

De weergave toont een bovenaanzicht met 2 doorsneden, overeenkomstig een technische tekening. Een symbool linksonder de grafische weergave geeft aan of de weergave overeenkomt met projectiemethode 1 of projectiemethode 2, DIN 6, deel 1 (via MP7310 kiezen).

Bij de weergave in 3 vlakken staan functies voor detailvergroting ter beschikking, zie "Detailvergroting", bladzijde 458.

Bovendien kan het snijvlak via softkeys verschoven worden:



+

- Kies de softkey voor de weergave van het werkstuk in 3 vlakken
- Schakel de softkey-balk om en selecteer de keuzesoftkey voor de snijvlakken
 - ▶ 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 onder verschuiven	+	*

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven op het beeldscherm zichtbaar.

Coördinaten van de snijlijn

De TNC toont de coördinaten van de snijlijn, gerelateerd aan het werkstuknulpunt onder in het grafisch venster. Getoond worden alleen de coördinaten in het bewerkingsvlak. Deze functie wordt d.m.v. machineparameter 7310 geactiveerd.



3D-weergave

De TNC toont het werkstuk ruimtelijk.

De 3D-weergave kan om de verticale as geroteerd en om de horizontale as gekanteld worden. De contouren van het ruwdeel aan het begin van de grafische simulatie zijn door een kader weer te geven.

In de werkstand Programmatest zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 458.



▶ 3D-weergave met softkey kiezen

3D-weergave roteren en vergroten/verkleinen

Softkey-balk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies roteren en vergroten/verkleinen verschijnt.



Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen kiezen:

Functie	Softkeys
Weergave in stappen van 5°om verticale as roteren	
Weergave in stappen van 5° horizontaal kantelen	1 4
Weergave stapsgewijs inzoomen. Nadat de weergave is vergroot, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter Z weer.	*
Weergave stapsgewijs uitzoomen Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter Z weer.	-0.
Weergave terugzetten op geprogrammeerde grootte	1:1

Kader voor ruwdeelcontouren zichtbaar en onzichtbaar maken

Softkey-balk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies roteren en vergroten/verkleinen verschijnt.



Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen kiezen:



VERBERGEN

Kader voor BLK-FORM tonen: cursor in de softkey op WEERGEVEN zetten

Kader voor BLK-FORM niet tonen: cursor in de softkey op NIET WEERGEVEN zetten



Detailvergroting

Een detail kan in de werkstand Programmatest en in een werkstand voor programma-afloop in alle aanzichten veranderd worden.

Daarvoor moet de grafische simulatie resp. de programma-afloop zijn gestopt. Een detailvergroting is altijd in alle soorten weergaven werkzaam.

Detailvergroting veranderen

Softkeys zie tabel

- Indien nodig, grafische simulatie stoppen
- Softkey-balk in de werkstand Programmatest resp. in een werkstand voor programma-afloop doorschakelen, totdat de keuzesoftkey voor de detailvergroting verschijnt



- Functies voor vergroting/verkleining van detail kiezen
- Zijde van het werkstuk met softkey (zie onderstaande tabel) kiezen
- Ruwdeel verkleinen of vergroten: softkey "-" resp. "+" ingedrukt houden
- Programmatest of programma-afloop opnieuw starten met softkey START (RESET + START herstelt het oorspronkelijke ruwdeel)

Functie	Softkeys	
Linker-/rechterzijde van werkstuk kiezen	-	-
Voor-/achterkant van het werkstuk kiezen		
Boven-/onderkant van het werkstuk kiezen	t 💻	
Snijvlak voor het verkleinen of vergroten van het ruwdeel verschuiven	-	+
Detail overnemen	DETAIL OVERNEMEN	



Positie van de cursor bij de detailvergroting

De TNC toont tijdens een detailvergroting de coördinaten van de as, waar op dat moment "afgesneden" wordt. De coördinaten komen overeen met het bereik, dat voor de detailvergroting werd vastgelegd. Links van de schuine streep toont de TNC de kleinste coördinaat van het bereik (MIN-punt), rechts daarvan de grootste (MAX-punt).

Bij een vergrote afbeelding toont de TNC rechtsonder op het beeldscherm $\ensuremath{\text{MAGN}}$

Wanneer de TNC het ruwdeel niet verder kan verkleinen resp. vergroten, komt de besturing met een foutmelding in het grafisch venster. Om de foutmelding te verwijderen, moet het ruwdeel weer vergroot resp. verkleind worden.



Grafische simulatie herhalen

Een bewerkingsprogramma kan willekeurig vaak grafisch gesimuleerd worden. Hiervoor kan de grafische weergave weer op de geprogrammeerde grootte van het ruwdeel of een vergroot detail van het ruwdeel worden teruggezet.

Functie	Softkey
Onbewerkt ruwdeel in de laatst gekozen detailvergroting tonen	RESET RUWDEEL
Detailvergroting terugzetten, zodat de TNC het bewerkte of onbewerkte of onbewerkte werkstuk	RUWDEEL ALS BLK FORM



Met de softkey RUWDEEL ALS BLK FORM toont de TNC – ook na een detail zonder DETAIL OVERNEM.. – het ruwdeel weer in geprogrammeerde grootte.

Bewerkingstijd bepalen

Programma-afloop-werkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het begin van het programma tot aan het einde ervan. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

Programmatest

Weergegeven wordt de globale tijd die de TNC voor de duur van de gereedschapsbewegingen die met aanzet uitgevoerd worden, berekent. De door de TNC bepaalde tijd is niet geschikt voor calculatie van de productietijd, daar de TNC geen rekening houdt met tijden, die afhankelijk zijn van de machine (b.v. gereedschapswissel).

Stopwatch-functie kiezen

Softkey-balk doorschakelen, totdat de TNC onderstaande softkeys met de stopwatch-functies weergeeft:

Stopwatch-functies	Softkey
Weergegeven tijd opslaan	OPSLAAN
Som van opgeslagen en getoonde tijd weergeven	OPTELLEN
Weergegeven tijd wissen	RESET 00:00:00





De softkeys links van de stopwatch-functies zijn afhankelijk van de gekozen beeldschermindeling.

De tijd wordt met de invoer van een nieuwe BLK-Form teruggezet.



11.2 Functies voor programmaweergave

Overzicht

In de programma-afloop-werkstanden en in de werkstand programmatest toont de TNC softkeys, waarmee het bewerkingsprogramma per blz. weergegeven kan worden:

Functies	Softkey
In het programma een beeldschermbladzijde terugbladeren	BLADZIJDE
In programma een beeldschermbladzijde vooruitbladeren	
Begin van het programma kiezen	BEGIN
Einde van het programma kiezen	EINDE

Pos. met handingave	Programma	atest		
N40 T1 0	317 S5000*	ŧ		_
N50 G00	G40 G90 Z	2+250*		
N60 X-30) Y+50*			
N70 G01	Z-5 F200*	ŧ		\rightarrow
N80 G01	X+0 Y+50*	ŧ		
N90 X+50	∂ Y+100*			
N100 G42	2 G25 R20*	ŧ		
N110 X+1	100 Y+50*			
N120 X+5	50 Y+0*			
N130 G26	S R15*			-III
N140 X+0) Y+50*			
N150 G00	3 G40 X-20	3*		S 📕
N160 Z+1	100 M2*			0 📍
N9999999	99 %NEU G7	71 *		
				s 🚽
		-	 	
BEGIN E	INDE BLADZIJDE	BLADZIJDE		
	×	•		

11.3 Programmatest

Toepassing

In de werkstand Programmatest wordt het verloop van programma's en delen van programma's gesimuleerd om fouten in de programmaafloop uit te sluiten. De TNC ondersteunt bij het vinden van:

- geometrische onverenigbaarheid
- ontbrekende opgaven
- niet-uitvoerbare sprongen
- beschadiging van het werkbereik

Ook de onderstaande functies kunnen gebruikt worden:

- Programmatest regel voor regel
- testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- Additionele statusweergaven

Programmatest uitvoeren

Bij het actieve centrale gereedschapsgeheugen moet voor de programmatest een gereedschapstabel geactiveerd zijn (status S). Kies hiervoor in de werkstand Programmatest via bestandsbeheer (PGM MGT) een gereedschapstabel uit.

Met de MOD-functie RUWDEEL IN WERKBER. wordt voor de programmatest een controle van het werkbereik geactiveerd, zie "Ruwdeel in het werkbereik weergeven", bladzijde 496.



- Werkstand Programmatest kiezen
- Bestandsbeheer met toets PGM MGT tonen en bestand kiezen dat getest moet worden of
- Begin van het programma kiezen: met toets GOTO regel "0" kiezen en ingave met ENT -toets bevestigen

De TNC toont onderstaande softkeys:

Functies	Softkey
Totale programma testen	START
Elke programmaregel afzonderlijk testen	START AFZ. STAP
Ruwdeel afbeelden en totale programma testen	RESET + START
Programmatest stoppen	STOP

11.3 Programmatest

Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren

Met STOP BIJ N voert de TNC de programmatest alleen tot aan de regel met regelnummer N uit.

- In de werkstand Programmatest het begin van het programma kiezen
- Programmatest tot een bepaalde regel kiezen: softkey STOP BIJ N indrukken



Stop bij N: regelnummer ingeven waar de programmatest gestopt moet worden.

- Programma: naam van het programma ingeven, waarin de regel met het gekozen regelnummer staat; de TNC toont de naam van het gekozen programma; wanneer de programmastop in een met % opgeroepen programma moet plaatsvinden, dan deze naam ingeven
- Herhalingen: het aantal herhalingen ingeven dat uitgevoerd moet worden, indien N binnen een herhaling van een programmadeel staat
- Gedeelte van het programma testen: softkey START indrukken; de TNC test het programma t/m de ingegeven regel

Pos. met handingave	Programmatest	
2 NEU G77 N10 G30 N20 G31 N40 T1 N50 G00 N60 X-36 N70 G01 N80 G01 N90 X+56 N100 G42 N120 X+56 N120 G42 N120 X+56 N120 X+56 N120 X+56 N120 X+56 N120 X+56 N120 X+56 N120 G20 N140 X+60 N150 G00	* 617 X+0 Y+0 Z-40* 690 X+100 Y+100 Z+0* 17 S5000* 640 690 Z+250* Y+50* Z-5 F200* X+0 Y+50* G25 R20* 00 Y+50* 0 Y+100* 625 R20* 0 Y+50* 1 * *********************************	↓ ↓ ↓ ↓ ↓
		RESET + START

11.4 Programma-afloop

Toepassing

In de werkstand Automatische programma-afloop voert de TNC een bewerkingsprogramma continu t/m het einde van het programma of tot een onderbreking uit.

In de werkstand Programma-afloop regel voor regel wordt door de TNC elke regel na het indrukken van de externe START-toets afzonderlijk uitgevoerd.

Onderstaande TNC-functies kunnen in de programma-afloopwerkstanden gebruikt worden:

- programma-afloop onderbreken
- programma-afloop vanaf een bepaalde regel
- Regels overslaan
- gereedschapstabel TOOL.T bewerken
- Q-parameters controleren en veranderen
- handwielpositionering overschrijven
- I functies voor de grafische weergave
- Additionele statusweergaven





Bewerkingsprogramma uitvoeren

Voorbereiding

- 1 Werkstuk op de machinetafel opspannen
- 2 Het vastleggen van het referentiepunt
- 3 Benodigde tabellen en palletsbestanden kiezen (status M)
- **4** Bewerkingsprogramma kiezen (status M)



Aanzet en spiltoerental kunnen met de overridedraaiknoppen gewijzigd worden.

Met de softkey FMAX kan de ijlgangsnelheid worden gereduceerd, wanneer u het NC-programma wilt starten. De ingevoerde waarde is ook na het uit- /inschakelen van de machine actief. Om de oorspronkelijke ijlgangsnelheid te herstellen, moet de desbetreffende getalwaarde weer worden ingevoerd.

Automatische programma-afloop

Bewerkingsprogramma met externe START-toets starten

Programma-afloop regel voor regel

Elke regel van het bewerkingsprogramma met de externe STARTtoets afzonderlijk starten

Bewerking onderbreken

De programma-afloop kan op verschillende manieren onderbroken worden:

- Geprogrammeerde onderbrekingen
- externe STOP-toets
- doorschakelen op 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 vastgelegd worden. De TNC onderbreekt de programma-afloop, zodra het bewerkingsprogramma tot en met de regel is uitgevoerd, die één van de onderstaande ingaven bevat:

🛛 G38

- additionele functie M0, M2 of M30
- additionele functie M6 (wordt door machinefabrikant vastgelegd)

Onderbreking door externe STOP-toets

- Externe STOP-toets indrukken: de regel die de TNC op het moment dat er op de knop gedrukt wordt - afwerkt, wordt niet volledig uitgevoerd; in de statusweergave knippert het "*"-symbool
- Wanneer de bewerking niet voortgezet moet worden, dan de TNC met de softkey INTERNE STOP terugzetten: het "*"-symbool in de statusweergave verdwijnt. Programma in dit geval vanaf het begin van het programma opnieuw starten.

Bewerking onderbreken door het doorschakelen naar werkstandProgramma-afloop regel voor regel

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop wordt afgewerkt, programma-afloop regel voor regel kiezen. De TNC onderbreekt de bewerking, nadat de actuele bewerkingsstap is uitgevoerd.

Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen

De machine-assen kunnen tijdens een onderbreking op dezelfde manier als in de werkstand Handbediening verplaatst worden.

Botsingsgevaar!

Wanneer bij een gezwenkt bewerkingsvlak de programma-afloop wordt onderbroken, kan met de softkey 3D AAN/UIT het coördinatensysteem tussen gezwenkt en niet gezwenkt doorgeschakeld worden.

De functie van de asrichtingstoetsen, van het handwiel en van de logica voor het opnieuw benaderen worden door de TNC overeenkomstig verwerkt. Let er bij het terugtrekken op dat het juiste coördinatensysteem actief is en de hoekwaarden van de rotatie-assen in het 3D-ROT-menu geregistreerd zijn.

Toepassingsvoorbeeld: terugtrekken van de spil na een breuk van het gereedschap

- Bewerking onderbreken
- Externe richtingstoetsen vrijgeven: softkey HANDMATIG VERPLAATSEN indrukken.
- Machine-assen met externe richtingstoetsen verplaatsen.



Bij enkele machines moet na de softkey HANDMATIG VERPLAATSEN de externe START-toets voor vrijgave van de externe richtingstoetsen ingedrukt worden. Raadpleeg uw machinehandboek.
Verdergaan met programma-afloop na een onderbreking

Wanneer de programma-afloop tijdens een bewerkingscyclus onderbroken wordt, dan moet de bewerking voortgezet worden vanaf het begin van de cyclus. Reeds uitgevoerde bewerkingsstappen moet de TNC opnieuw uitvoeren.

Wanneer de programma-afloop binnen een herhaling van een programmadeel of binnen een onderprogramma onderbroken wordt, dan moet met de functie SPRING NAAR REGEL N de plaats waar onderbroken is, opnieuw benaderd worden.

De TNC slaat bij een onderbreking van een programma-afloop op:

- de gegevens van het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (b.v. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- de coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt

Let erop dat de opgeslagen gegevens actief blijven, totdat ze worden teruggezet (b.v. door een nieuw programma te kiezen).

De opgeslagen gegevens worden voor het opnieuw benaderen van de contour na het handmatig verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking (softkey POSITIE BENADEREN) gebruikt.

Programma-afloop met 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

Verdergaan met de programma-afloop na een fout

Bij een foutmelding die niet knippert:

- Oorzaak van de fout opheffen
- ▶ Foutmelding op het beeldscherm wissen: toets CE indrukken
- Nieuwe start of de programma-afloop voortzetten vanaf de plaats waar het onderbroken werd.

Bij een foutmelding die knippert:

- END-toets twee seconden ingedrukt houden; de TNC voert een warme start uit
- Oorzaak van de fout opheffen
- ▶ Nieuwe start

Wanneer de fout opnieuw optreedt, noteer dan de foutmelding en waarschuw de service-afdeling.



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 SPRING NAAR REGEL N (regelsprong) kan een bewerkingsprogramma vanaf een vrij te kiezen regel N afgewerkt worden. De werkstukbewerking tot aan deze regel wordt door de TNC meeberekend. De TNC kan de bewerking grafisch weergeven.

Wanneer een programma met een INTERNE STOP afgebroken wordt, dan biedt de TNC automatisch regel N waarin het programma onderbroken werd, als startpunt aan.



De regelsprong mag niet in een onderprogramma beginnen.

Alle benodigde programma's, tabellen en palletsbestanden moeten in een programma-afloop-werkstand gekozen zijn (status M).

Als het programma tot het einde van de regelsprong een geprogrammeerde onderbreking bevat, dan wordt daar de regelsprong onderbroken. Om de regelsprong voort te zetten, moet de externe START-toets ingedrukt worden.

Na een regelsprong wordt het gereedschap met de functie POSITIE BENADEREN naar de bepaalde positie verplaatst.

De gereedschapslengtecorrectie wordt pas na een gereedschapsoproep gevolgd door een positioneerregel actief. Dit geldt ook voor een gewijzigde gereedschapslengte.

Via machineparameter 7680 wordt vastgelegd of de regelsprong bij geneste programma's in regel 0 van het hoofdprogramma of in regel 0 van het programma waarin de programma-afloop het laatst onderbroken werd, begint.

De functie M128 is bij een regelsprong niet toegestaan.

Met de softkey 3D AAN/UIT wordt vastgelegd of de TNC bij gezwenkt bewerkingsvlak in het gezwenkte of nietgezwenkte systeem moet benaderen.

Wanneer de regelsprong in een pallettabel moet worden toegepast, kies dan eerst met de pijltoetsen in de pallettabel het programma dat u wilt openen en kies dan direct de softkey REGELSPRONG NAAR REGEL N.

Alle tastcycli en de cyclus 247 worden bij een regelsprong door de TNC overgeslagen. Resultaatparameters die door deze cycli worden beschreven, bevatten dan eventueel geen waarden.

- Eerste regel van het actuele programma als begin voor de regelsprong kiezen: GOTO "0" ingeven.
- ▶ Regelsprong kiezen: softkey SPRING NAAR REGEL N indrukken



Regelsprong tot N: nummer N van de regel ingeven waarbij de regelsprong moet eindigen

- Programma: naam van het programma ingeven waarin regel N staat
- Herhalingen: aantal herhalingen ingeven, waarmee bij de regelsprong rekening moet worden gehouden, als regel N in een herhaling van een programmadeel staat
- PLC AAN/UIT: om gereedschapsoproepen en additionele M-functies mee te berekenen: PLC op AAN zetten (met ENT-toets omschakelen tussen AAN en UIT). Als PLC UIT staat, wordt alleen rekening gehouden met de geometrie van het NC-programma; hierbij moet het gereedschap in de spil overeenkomen met het in het programma opgeroepen gereedschap
- ▶ Regelsprong starten: externe START-toets indrukken.
- Contour benaderen: zie "Contour opnieuw benaderen", bladzijde 472



11.4 Programma-afloop

Contour opnieuw benaderen

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 SPRING NAAR SATZ N, b.v. 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)
- Het opnieuw benaderen van de contour kiezen: softkey POSITIE BENADEREN kiezen
- 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 enz. indrukken en steeds met externe STARTtoets activeren
- Bewerking voortzetten: externe START-toets indrukken

Automa	ıtisch	e pro	gramma-	afloop	2	Prog	arammatest
N40 T1 N50 G0 N60 X- N70 G0 N80 G0 N80 X+ N100 G N110 X N120 X N130 G	G17 G40 30 Y+ 1 Z-5 1 X+0 50 Y+ 42 G2 +100 +50 Y 26 R1	S5000 G90 F200 Y+50 100* SR20 Y+50* +0* S*	* Z+250* * *	10 15 1	12		¥ 12 F
X C RCT *	-99.6 +0.0	Uitvoer Program Herhali 0 0 Y 0 0 B	en tot: N= RE ma - NE ngen - 0 - I / / + 0	F (-3:	M 5/9	s I
POSITIE BENADEREN							INTERNE

11.5 Automatische programmastart

Toepassing

L T

Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Zie het machinehandboek.

Via de softkey AUTOSTART (zie afbeelding rechtsboven) kan op een in een programma-afloop-werkstand in te geven tijdstip het in de desbetreffende werkstand actieve programma worden gestart:



Venster voor het vastleggen van het starttijdstip tonen (zie afbeelding rechts midden)

- ▶ Tijd (uren:min.:sec.):tijd waarop het programma gestart moet worden
- Datum (TT.MM.JJJJ): datum waarop het programma gestart moet worden
- Start activeren: softkey AUTOSTART op AAN zetten





11.6 Regels overslaan

Toepassing

Regels die bij het programmeren met een "/"-teken gekenmerkt 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 AAN zetten



X

Deze functie werkt niet voor G99-regels.

De laatst gekozen instelling blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

Wissen van het "/"-teken

- In de werkstand Programmeren/bewerken de regel kiezen waarin het uitschakelteken dient te worden gewist
 - "/"-teken wissen

i

11.7 Naar keuze programmastop

Toepassing

De TNC onderbreekt naar keuze de programma-afloop of de programmatest bij regels waarin een M01 geprogrammeerd is. Wanneer M01 in de werkstand Programma-afloop wordt gebruikt, schakelt de TNC de spil en het koelmiddel niet uit.



Programma-afloop of programmatest bij regels met M01 niet onderbreken: softkey op UIT zetten



Programma-afloop of programmatest bij regels met M01 onderbreken: softkey op AAN zetten







MOD-functies

12.1 MOD-functie kiezen

Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en ingavemogelijkheden gekozen worden. Welke MOD-functies beschikbaar zijn, hangt van de gekozen werkstand af.

MOD-functies kiezen

Werkstand kiezen, waarin u MOD-functies wilt veranderen.

MOD

MOD-toets indrukken. MOD-functies kiezen voor Programmeren/bewerken en Programmatest. Afbeelding rechtsboven en midden rechts, afbeelding op volgende bladzijde: MOD-functie in een machinewerkstand

Instellingen veranderen

MOD-functie in het getoonde menu d.m.v. de pijltoetsen kiezen

Voor het veranderen van een instelling zijn er – afhankelijk van de gekozen functie – drie mogelijkheden:

- Getalswaarde direct ingeven, b.v. bij het vastleggen van de begrenzing van het verplaatsingsbereik.
- Instelling veranderen door het indrukken van de ENT-toets, b.v. bij het vastleggen van de programma-ingave.
- Instelling veranderen via een keuzevenster. Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets GOTO een venster worden getoond, waarin alle instelmogelijkheden met één oogopslag te zien zijn. Kies de gewenste instelling direct door het indrukken van het overeenkomstige getal (links van de dubbele punt), of met de pijltoets gevolgd door de ENT-toets. Wanneer de instelling niet veranderd moet worden, sluit dan het venster met de END-toets.

MOD-functies verlaten

MOD-functie beëindigen: softkey ENDE of END-toets indrukken

Overzicht MOD-functies

Afhankelijk van de gekozen werkstand kunnen onderstaande veranderingen uitgevoerd worden:

Programmeren/bewerken:

- verschillende softwarenummers tonen
- sleutelgetal ingeven
- interface instellen
- eventueel Machinespecifieke gebruikerparameters
- eventueel HELP-bestanden weergeven



Handbediening	Programmatest		
Sleutelg NC : sof PLC: sof SETUP: OPT :%00 DSP1: 2 ICTL1: 2	etal tware-nummer tware-nummer 00111100000011 46261 13 46276 15	340420 01C 3RSIS-33-03 340433 01C	= <u>+</u> 2 2
	232 RUWDEEL 1422 IN WERK- 1TUP BEREIK PARAMETER	HELP	EIND



Programmatest:

- verschillende softwarenummers tonen
- sleutelgetal ingeven
- data-interface instellen
- Ruwdeel in het werkbereik weergeven
- eventueel Machinespecifieke gebruikerparameters
- eventueel HELP-bestanden weergeven
- Alle overige werkstanden:
- verschillende softwarenummers tonen
- kengetallen voor beschikbare opties tonen
- positieweergaven kiezen
- maateenheid (mm/inch) vastleggen
- programmeertaal vastleggen voor MDI
- assen voor overname van de actuele positie vastleggen
- begrenzing van het verplaatsingsbereik ingeven
- nulpunten tonen
- Bedrijfstijden tonen
- eventueel HELP-bestanden weergeven

Handbediening	Programmatest
Positie-weergave 1 PC Positie-weergave 2 NOI Wissel MM/INCH MM Programma-ingave HE	
Askeuze 201 NC : software-nummer PLC: software-nummer SETUP: OPT :%0000111100000011 DSP1: 246261 13	340420 01C BASIS33-03 340433 01C
ICTL1: 246276 15	



12.2 Software- en optienummers

Toepassing

De volgende softwarenummers staan na het kiezen van de MODfuncties op het TNC-beeldscherm.

- **NC**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- PLC: nummer of naam van de PLC-software (wordt door de machinefabrikant beheerd)
- SETUP: nummer van de cyclus-software en de gebruikte softkeys (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- **DSP1**: nummer van de toerenregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- ICTL1: nummer van de stroomregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)

Bovendien staan achter de afkorting **OPT** codenummers voor opties waarmee uw besturing is uitgerust.

Geen opties actief	%00000000000000000
Bit 0 t/m bit 7: extra regelkringen	%000000000000011
Bit 8 t/m bit 15: software-opties	% 00000011 00000011

12.3 Sleutelgetal ingeven

Toepassing

Via sleutelgetallen heeft u toegang tot verschillende functies die niet altijd noodzakelijk zijn voor normaal bedrijf van de TNC.

De TNC heeft voor onderstaande functies een sleutelgetal nodig:

Functie	Sleutelgetal
Gebruikerparameters kiezen	123
Speciale functies bij de Q-parameter- programmering vrijgeven	555343
Ethernet-kaart configureren	NET123

Bovendien kunt u via het sleutelwoord **versie** een bestand maken dat alle actuele softwarenummers van uw besturing bevat:

- Sleutelwoord versie ingeven, met toets ENT bevestigen
- ▶ De TNC toont alle actuele softwarenummers op het beeldscherm
- Versieoverzicht beëindigen: END-toets indrukken

_	

U kunt zo nodig het in directory TNC opgeslagen bestand **versie.a** uitlezen en voor diagnosedoeleinden aan uw machinefabrikant of HEIDENHAIN beschikbaar stellen.

12.4 data-interfaces instellen

Toepassing

Voor het instellen van de data-interfaces moet de softkey RS 232- / RS422 - INSTELLEN ingedrukt worden. De TNC toont het beeldschermmenu, waarin de volgende instellingen moeten worden ingegeven:

RS-232-interface instellen

Werkstand en baudrates worden voor de RS-232-interface links op het beeldscherm ingegeven.

RS-422-interface instellen

Werkstand en baudrates worden voor de RS-422-interface rechts op het beeldscherm ingegeven.

WERKSTAND van het externe apparaat kiezen



In de werkstanden FE2 en EXT kunnen de functies "alle programma's inlezen", "aangeboden programma inlezen" en "directory inlezen" niet gebruikt worden.

BAUDRATE instellen

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud gekozen worden.

Extern apparaat	Bedrijfsmode	Symbool
PC met HEIDENHAIN-software TNCremo voor afstandsbediening van de TNC	LSV2	-
PC met HEIDENHAIN transmissiesoftware TNCremo	FE1	
HEIDENHAIN diskette-eenheden FE 401 B FE 401 vanaf progrnr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN diskette-eenheid FE 401 t/m programmanr. 230 626 02	FE2	
Randapparatuur, b.v. printer, lezer, ponsapparaat, PC zonder TNCremo	EXT1, EXT2	₽



Toewijzing

Met deze functie wordt vastgelegd, waarnaar gegevensoverdracht vanuit de TNC moet plaatsvinden.

Toepassingen:

■ waarden met de Q-parameterfunctie D15 uitgeven

Afhankelijk van de TNC-werkstand wordt of de functie PRINT of PRINTTEST gebruikt:

TNC-werkstand	Overdrachtsfunctie
Programma-afloop regel voor regel	PRINT
Automatische programma- afloop	PRINT
Programmatest	PRINTTEST

PRINT en PRINTTEST worden als volgt ingesteld:

Functie	Pad
Gegevens via RS-232 uitlezen	RS232:\
Gegevens via RS-422 uitlezen	RS422:\
Gegevens op de harde schijf van de TNC opslaan	TNC:\
Gegevens opslaan in de directory waarin het programma met D15 staat	leeg

Bestandsnaam

Gegevens	Bedrijfsmode	Bestandsnaam
Waarden met D15	Programma-afloop	%FN15RUN.A
Waarden met D15	Programmatest	%FN15SIM.A



Software voor data-overdracht

Voor het verzenden van bestanden van en naar de TNC moet gebruik worden gemaakt van HEIDENHAIN data-overdrachtssoftware TNCremo of TNCremoNT. Met TNCremo/TNCremoNT kunnen via de seriële interface alle HEIDENHAIN-besturingen worden aangestuurd.

Om de datatransmissiesoftware TNCremo of TNCremoNT te verkrijgen, wordt geadviseerd contact op te nemen met HEIDENHAIN.

Systeemvereisten voor TNCremoNT:

- PC met minimaal 486-processor
- besturingssysteem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte intern geheugen
- 5 MByte vrije geheugenruimte op uw harde schijf
- Een vrije seriële interface of koppeling met het TCP/IP-netwerk

Installatie onder Windows

- Start het installatieprogramma SETUP.EXE met Bestandsbeheer (Verkenner)
- Volg de instructies van het Setup-programma op

TNCremoNT onder Windows starten

Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-toepassingen>, <TNCremoNT>

Wanneer u TNCremoNT de eerste keer opstart, probeert TNCremoNT automatisch een koppeling met de TNC tot stand te brengen.

Data-overdracht tussen TNC en TNCremoNT

Controleer of:

- de TNC op de goede seriële interface van uw computer of het net is aangesloten
- de modus van de interface op de TNC op LSV-2 staat

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

Wanneer u de data-overdracht vanaf de PC wilt regelen, moet de koppeling op de PC als volgt worden opgebouwd:

- Kies <Bestand>, <Koppeling maken>. De TNCremo ontvangt nu de bestands- en directorystructuur van de TNC en toont deze onder aan 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 te zenden, 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 koppeling op de PC als volgt worden opgebouwd:

- Kies <Extra's>, <TNCserver>. De TNCremoNT start dan de servermodus en kan gegevens van de TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- Kies op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets PGM MGT (zie "Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium" op bladzijde 82) en verzendt de gewenste bestanden

TNCremoNT afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>

Maak ook gebruik van de contextspecifieke helpfunctie van TNCremoNT, waarin alle functies worden verklaard. De helpfunctie wordt met behulp van de F1-toets geactiveerd.

🚋 TNCremoNT				_ 🗆 ×
<u>Eile ⊻iew Extras Help</u>				
🔁 🗈 🚄 🗙 🗉) 🗷 🖩 📤	9		
	z:\CYCLE\2	80474XX\NC[Control
Name	Size	Attribute	Date	INC 430PA
				File status
200.CYC	1858	A	24.08.99 08:00:58	Free: 3367 MByte
🖃 200.H	2278	A	24.08.99 07:41:58	
201.CYC	1150	A	24.08.99 08:00:58	Total: 39
🕑 201.H	1410	A	24.08.99 07:41:58	Masked: 39
202.CYC	2532	A	24.08.99 13:18:58	,
🕑 202.H	3148	A	24.08.99 13:14:58	•
	TNC:\NK	\T\$\#ORK[*.*]	Connection
Name	Size	Attribute	Date	Protocol:
i				LSV-2
3DTASTDEM.H	372		24.08.99 09:27:30	Serial port
H 419.H	5772		24.08.99 09:27:24	Cours
H 440.H	4662		24.08.99 09:27:26	JCOM2
HRUEDI.I	92		24.08.99 09:27:34	Baud rate (autodetect):
🖸 U 🗖	12		24.08.99 09:27:32	115200
H T419.H	308		24.08.99 09:27:32	
H T440.H	154		24.08.99 09:27:28	
	0000		00.00.00.00.00.00	
DNC connection establishe	d			



12.5 Ethernet-interface

Inleiding

De TNC is standaard toegerust met een Ethernet-kaart, om de besturing als cliënt in uw netwerk op te nemen. De overdracht van gegevens door de TNC via de Ethernet-kaart gebeurt overeenkomstig de TCP/IP-protocol-familie (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. De aansluiting is galvanisch van de besturingselektronica gescheiden.

Aansluiting RJ45 X26 (100BaseTX resp. 10BaseT)

Bij een 100BaseTX- resp. 10BaseT-aansluiting moet Twisted Pairkabel toegepast worden, om de TNC op uw netwerk aan te sluiten.

> De maximale kabellengte tussen TNC en een knooppunt is afhankelijk van de kwaliteitsklasse van de kabels, van de ommanteling en van het type netwerk (100BaseTX of 10BaseT).

Wanneer de TNC direct verbonden wordt met een PC, moet een gekruiste kabel worden toegepast.



iTNC direct met een Windows-PC verbinden

U kunt de iTNC 530 zonder veel moeite en zonder netwerkkennis direct op een PC aansluiten die van een Ethernet-kaart is voorzien. Hiervoor hoeft u alleen enkele instellingen op de TNC en de bijbehorende instellingen op de PC uit te voeren.

Instellingen op de iTNC

- Sluit de iTNC (aansluiting X26) via een gekruiste Ethernet-Kabel (handelsaanduiding: patchkabel gekruist of STP-kabel gekruist) op de PC aan
- Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Geef het sleutelgetal NET123 in, de iTNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie (zie afbeelding rechtsboven)
- Druk op de softkey DEFINE NET om de algemene netwerkinstellingen (zie afbeelding rechts in het midden) in te geven.
- Geef een willekeurig netwerkadres in. Netwerkadressen bestaan uit vier door een punt gescheiden getalwaarden, b.v. 160.1.180.23
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en geef het Subnet-Mask in. Het Subnet-Mask bestaat ook uit vier door een punt gescheiden getalwaarden, b.v. 255.255.0.0
- Druk op de END-toets om de algemene netwerkinstellingen te verlaten
- Druk op de softkey DEFINE MOUNT om de PC-specifieke netwerkinstellingen in te geven (zie afbeelding rechtsonder)
- Definieer de PC-naam en de drive van de PC waarop u toegang wilt hebben, beginnend met twee slashes, b.v. //PC3444/C
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en geef de naam in waaronder de PC in het bestandsbeheer van de iTNC moet worden geregistreerd, b.v. PC3444:
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en geef het bestandssysteem type smb in
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en geef de volgende informatie in, die van het besturingssysteem van de PC afhankelijk is:

ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx

Sluit de netwerkconfiguratie: END-toets twee keer indrukken; de iTNC wordt nu automatisch opnieuw gestart



De parameter **username**, **workgroup** en **password** hoeven niet in alle Windows-besturingssystemen te worden ingegeven.







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 iTNC wilt verbinden, reeds in uw interne netwerk heeft opgenomen, moet u het PCnetwerkadres handhaven en het netwerkadres van de TNC aanpassen.

- Selecteer de netwerkinstellingen via <Start>, <Instellingen>, <Netwerk- en DFÜ-verbindungen>
- Klik met de rechtermuistoets op het symbool <LAN-verbinding> en daarna in het getoonde menu op <Eigenschappen>
- Dubbelklik op <Internetprotocol (TCP/IP)> om de IP-instellingen (zie figuur rechtsboven) te veranderen
- Indien nog niet actief, selecteer dan de optie <Volgende IP-adres gebruiken>
- Geef 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
- ▶ Geef 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

nternet Protocol (TCP/IP) Properties					
General					
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.					
O Obtain an IP address automaticall	y				
\frown Use the following IP address: —					
<u>I</u> P address:	160.1.180.1				
S <u>u</u> bnet mask:	255.255.0.0				
Default gateway:	· · ·				
O Obtain DNS server address automatically					
Use the following DNS server addresses:					
Preferred DNS server:					
Alternate DNS server:	· · ·				
	Ad <u>v</u> anced				
	OK Cancel				

TNC configureren



Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren.

Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Geef het sleutelgetal NET123 in, de TNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie.

Algemene netwerkinstellingen

Druk op de softkey DEFINE NET voor het ingeven van algemene netwerkinstellingen en geef onderstaande informatie in:

Instelling	Betekenis
ADDRESS	Adres dat uw netwerkspecialist aan de TNC moet toekennen. Ingave: vier door een punt gescheiden getalswaarden , b.v. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK dient om onderscheid te maken tussen de net-ID en host-ID van het netwerk. Ingave: vier door een punt gescheiden getalswaarden; waarde bij de netwerkspecialist opvragen, b.v. 255.255.0.0
BROADCAST	Het Broadcast-adres van de besturing is alleen vereist wanneer u van de standaardinstelling afwijkt. De standaardinstelling bestaat uit de net-ID en host-ID, waarbij alle bits op 1 zijn ingesteld, bijv. 160.1.255.255
ROUTER	Internet-adres van uw default-routers. Alleen ingeven wanneer uw netwerk uit meerdere deelnetten is opgebouwd. Ingave: vier door een punt gescheiden getalswaarden; waarde bij de netwerkspecialist opvragen, b.v. 160.1.0.2
HOST	Naam waaronder de TNC zich bij het netwerk aanmeldt
DOMAIN	Domeinnaam van de besturing (wordt voorlopig nog niet verwerkt)
NAMESERVER	Netwerkadres van de domeinserver (wordt voorlopig nog niet verwerkt)



De opgave via het protocol vervalt bij de iTNC 530; er wordt gebruikgemaakt van het overdrachtsprotocol volgens RFC 894.





De voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen

Druk op de softkey DEFINE MOUNT voor het ingeven van de voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen. Er kunnen willekeurig veel netwerkinstellingen vastgelegd, echter maximaal 7 tegelijkertijd beheerd worden

Instelling	Betekenis
MOUNTDEVICE	Koppeling via NFS: Naam van de directory die moet worden aangemeld. Deze naam bestaat uit het netwerkadres van de server, een dubbele punt en de naam van de te mounten directory. Ingave: vier door een punt gescheiden getalswaarden; waarde bij de netwerkspecialist opvragen, b.v. 160.1.13.4 Directory van de NFS- server die u met de TNC wilt verbinden. Let bij het ingeven van het pad op grote/kleine letters
	Koppeling met aparte Windows-computer: Netwerk- en vrijgavenaam van de computer ingeven, b.v. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Naam die de TNC in bestandsbeheer weergeeft, wanneer de TNC met het apparaat is verbonden. Let op: de naam moet worden afgesloten met een dubbele punt
FILESYSTEEM- TYPE	Bestandssysteemtype. nfs: Network File System smb: Windows-netwerk
OPTIONS bij FILESYSTEEM- TYPE=nfs	Gegevens zonder spatie, door een komma van elkaar gescheiden en na elkaar geschreven. Let op hoofdletters/kleine letters. rsize=: grootte van het pakket voor gegevensontvangst in byte. In te geven bereik: 512 t/m 8 192 wsize=: grootte van het pakket voor de ontvangst van gegevens in byte. In te geven bereik: 512 t/m 8 192 time0=: tijd in tienden van seconden, waarna de TNC een door de server niet beantwoorde Remote Procedure Call herhaalt. In te geven bereik: 0 t/m 100 000. Wanneer geen waarde wordt ingevoerd, wordt de standaardwaarde 7 gebruikt. Alleen hogere waarden toepassen, wanneer de TNC via verschillende routers met de server moet communiceren. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen soft=: definitie of de TNC de Remote Procedure Call zolang moet herhalen, totdat de NFS-server antwoordt. soft ingegeven: Remote Procedure Call niet herhalen soft niet ingegeven: Remote Procedure Call altijd herhalen



1

-

Instelling	Betekenis
OPTIONS bij FILESYSTEM- TYPE=smb voor directe koppeling met Windows- netwerken	Gegevens zonder spatie, door een komma van elkaar gescheiden en na elkaar geschreven. Let op hoofdletters/kleine letters. ip =: IP-adres van de PC waarmee de TNC moet worden gekoppeld username =: gebruikersnaam waarmee de TNC moet inloggen workgroup =: werkgroep waarmee de TNC moet inloggen password =: wachtwoord waarmee de TNC moet inloggen (maximaal 80 tekens)
AM	Definitie of de TNC bij het inschakelen automatisch met het netloopwerk moet worden gekoppeld. 0: niet automatisch koppelen 1: automatisch koppelen

De items **username**, **workgroup** en **password** in de kolom OPTIONS kunnen bij Windows 95- en Windows 98netwerken eventueel vervallen.

Via de softkey WACHTWOORD CODEREN kan het onder OPTIONS gedefinieerde wachtwoord worden gecodeerd.

Netwerkidentificatie definiëren

Druk op de softkey DEFINE UID / GID om de netwerkidentificatie in te geven

Instelling	Betekenis
TNC USER ID	Definitie met welke user-identificatie de eindgebruiker in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen
OEM USER ID	Definitie met welke user-identificatie de machinefabrikant in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen
TNC GROUP ID	Definitie met welke groepsidentificatie u in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen. De groepsidentificatie is voor eindgebruiker en machinefabrikant gelijk
UID for mount	Definitie met welke user-identificatie de inlogprocedure plaatsvindt. USER : het inloggen geschiedt met de USER- identificatie R00T : het inloggen geschiedt met de identificatie van de ROOT-gebruiker, waarde = 0



12.5 Ethernet-interface

Netwerkaansluiting controleren

- Softkey PING indrukken
- Geef in het invoerveld HOST het Internet-adres van het apparaat in, waarvan de netwerkaansluiting gecontroleerd moet worden
- Met ENT-toets bevestigen. De TNC zendt net zolang datapakketten, totdat met de END-toets de controlemonitor wordt verlaten.

In de regel **TRY** toont de TNC het aantal datapakketten dat naar de daarvoor gedefinieerde ontvangers werd gestuurd. Achter het aantal gestuurde datapakketten toont de TNC de status:

Statusweergave	Betekenis
HOST RESPOND	Datapakket weer ontvangen, verbinding in orde
TIMEOUT	Datapakket niet meer ontvangen, verbinding controleren
CAN NOT ROUTE	Datapakket kan niet verzonden worden, Internet-adres van de server en de router op de TNC controleren

Handbediening	Netwerki	nstellin	9			
PING MONITOR						
HOST : 150.1.11	4.185				-	
TRY 7	: HOST RESPOND					
	[[

12.6 PGM MGT configureren

Toepassing

Via de MOD-functie wordt vastgelegd welke directories en bestanden door de TNC getoond moeten worden:

- Instelling PGM MGT: Vereenvoudigd bestandsbeheer zonder directoryweergave of uitgebreid bestandsbeheer met directory-weergave
- Instelling Afhankelijke bestanden: Definiëren of afhankelijke bestanden al dan niet getoond moeten worden



Let op: zie "Standaard-bestandsbeheer", bladzijde 79, en zie "Het uitgebreide bestandsbeheer", bladzijde 86.

Instelling PGM MGT wijzigen

- Bestandsbeheer in de werkstand Programmeren/bewerken kiezen: toets PGM MGTindrukken
- MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken
- Instelling PGM MGT kiezen: cursor met pijltoetsen op instelling PGM MGT zetten, met ENT-toets tussen STANDAARD en UITGEBREID doorschakelen

Instelling afhankelijke bestanden veranderen

Afhankelijke bestanden hebben niet alleen de bestandsaanduiding **.H** maar ook de extensie **.SEC.DEP** (**SEC**tion = Engels voor onderverdeling, **DEP**endent = Engels voor afhankelijk) of **.T.DEP**.

De TNC genereert bestanden met de extensie **.SEC.DEP**, wanneer u met de onderverdelingsfunctie werkt. Het bestand bevat informatie die de TNC nodig heeft om sneller van het ene naar het andere onderverdelingspunt te springen.

De TNC genereert bestanden met de extensie **.T.DEP** zodra u een programma in de werkstand **Programmatest** hebt uitgevoerd. De TNC slaat in dit bestand zowel alle in het programma gebruikte gereedschappen (gereedschapsnummers, -radii en -standtijden) als de voorkomende programma-oproepen op.

- Bestandsbeheer in de werkstand Programmeren/bewerken kiezen: toets PGM MGTindrukken
- MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken
- Instelling Afhankelijke bestanden kiezen: cursor met pijltoetsen op instelling Afhankelijke bestanden zetten, met ENT-toets tussen AUTOMATISCH en HANDBEDIENING doorschakelen

Afhankelijke bestanden zijn alleen in bestandsbeheer zichtbaar wanneer de instelling HANDBEDIENING is gekozen.

Indien er bestanden bestaan die van een ander bestand afhankelijk zijn, toont de TNC in de statuskolom van bestandsbeheer een +-teken.



12.7 Machinespecifieke gebruikerparameters

Toepassing

Om de gebruiker in staat te stellen machinespecifieke functies in te stellen, kan uw machinefabrikant maximaal 16 machineparameters als gebruikersparameters definiëren.



Niet alle TNC's beschikken over deze functie. Raadpleeg uw machinehandboek.



12.8 Ruwdeel in het werkbereik weergeven

Toepassing

In de werkstand Programmatest kan de positie van het ruwdeel in het werkbereik van de machine grafisch gecontroleerd en de controle van het werkbereik in de werkstand Programmatest geactiveerd worden: druk daarvoor op de softkey RUWDEEL IN WERKBEREIK.

De TNC toont een vierkant voor het werkbereik, waarvan de afmetingen in het venster "Verplaatsingsbereik" zijn vermeld. De afmetingen van het werkbereik haalt de TNC uit de machineparameters voor het actieve verplaatsingsbereik. Omdat het verplaatsingsbereik in het referentiesysteem van de machine is vastgelegd, komt het nulpunt van het vierkant overeen met het machinenulpunt. U kunt de positie van het machinenulpunt in het vierkant zichtbaar maken door op softkey M91 (2e softkeybalk) te drukken.

Een ander vierkant () toont het ruwdeel, waarvan de TNC de afmetingen () uit de ruwdeeldefinitie van het gekozen programma haalt. Het ruwdeelvierkant legt het ingave-coördinatensysteem vast, waarvan het nulpunt zich in het vierkant bevindt. U kunt de positie van het nulpunt in het kader zichtbaar maken door op de softkey "Werkstuknulpunt weergeven" (2e softkey-balk) te drukken.

Waar het ruwdeel zich in het werkbereik bevindt, is normaal gesproken voor de programmatest niet van belang. Als er echter programma's worden getest die verplaatsingen met M91 of M92 bevatten, moet het ruwdeel "grafisch" zodanig worden verschoven dat de contour niet wordt beschadigd. Maak hiervoor gebruik van de softkeys in de tabel rechts.

U kunt bovendien de controle van het werkbereik voor de werkstand Programmatest activeren, om het programma met het actuele referentiepunt en de actieve verplaatsingsbereiken te testen (zie onderstaande tabel, laatste regel).

Functie	Softkey
Ruwdeel naar links verschuiven	← ⊕
Ruwdeel naar rechts verschuiven	→ ()
Ruwdeel naar voren verschuiven	✓ ⊕
Ruwdeel naar achteren verschuiven	≠⊕



Functie	Softkey
Ruwdeel naar boven verschuiven	↑ ⊕
Ruwdeel naar onder verschuiven	$\downarrow \oplus$
Ruwdeel gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen	
Totale verplaatsingsbereik gerelateerd aan het weergegeven ruwdeel tonen	~~~
Machinenulpunt in het werkbereik tonen	мө1 💮
Door de machinefabrikant vastgelegde positie (b.v. gereedschapswisselpunt) in werkbereik tonen	м92 💮
Werkstuknulpunt in het werkbereik tonen	\odot
Controle van het werkbereik bij programmatest inschakelen (AAN)/uitschakelen (UIT)	



12.9 Positieweergave kiezen

Toepassing

Voor de handbediening en de programma-afloop-werkstanden kan de weergave van de coördinaten beïnvloed worden.

De afbeelding rechts toont verschillende posities van het gereedschap:

- uitgangspositie
- doelpositie van het gereedschap
- Werkstuknulpunt
- Machinenulpunt

Voor de digitale uitlezingen van de TNC kunnen onderstaande coördinaten gekozen worden:

Functie	Weergave
Nominale positie; door de TNC actueel vastgelegde waarde	NOM
Act. pos.; waar het gereedschap op dat moment is	ACT
Referentiepositie; actuele positie gerelateerd aan het machinenulpunt	REF
Restweg tot geprogrammeerde positie; verschil tussen actuele en eindpositie	RESTW
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	SLPFT
Uitwijking van het metend tastsysteem	UITW.
Verplaatsingen die met de functie handwiel- override (M118) uitgevoerd zijn (alleen positieweergave 2)	M118

Met de MOD-functie digitale uitlezing 1 wordt de digitale uitlezing in de statusweergave gekozen.

Met de MOD-functie digitale uitlezing 2 wordt de digitale uitlezing in de additionele statusweergave gekozen.



12.10 Maateenheid kiezen

Toepassing

Met deze MOD-functie wordt vastgelegd of de TNC de coördinaten in mm of inch moet weergeven.

- Metrisch maatsysteem: b.v. X = 15,789 (mm) MOD-functie wissel mm/inch =mm. Weergave met 3 plaatsen na de komma
- Inch-systeem: b.v. 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 ingegeven.



12.11 Programmeertaal voor \$MDI kiezen

Toepassing

Met de MOD-functie programma-ingave wordt de programmering van het bestand \$MDI doorgeschakeld.

- \$MDI.H in klaartekstdialoog programmeren: programma-ingave: HEIDENHAIN
- \$MDI.I volgens DIN/ISO programmeren: programma-ingave: ISO

i

12.12 Askeuze voor het genereren van de L-regel

Toepassing



Deze functie is alleen bij de klaartekstdialoogprogrammering beschikbaar.

In het ingaveveld voor de askeuze wordt vastgelegd welke coördinaten van de actuele gereedschapspositie in een L-regel worden overgenomen. Een afzonderlijke L-regel wordt met de toets "actuele positie overnemen" gegenereerd. De keuze van de assen geschiedt evenals bij machineparameters op basis van bits:

Askeuze %11111X-, Y-, Z-, IVe, Ve as overnemen

Askeuze %01111X-, Y-, Z-, IVe as overnemen

Askeuze %00111X-, Y-, Z-as overnemen

Askeuze %00011X-, Y-as overnemen

Askeuze %00001X-as overnemen



12.13 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik ingeven, weergave van het nulpunt

Toepassing

Binnen het maximale verplaatsingsbereik kan de daadwerkelijke productieve verplaatsing voor de coördinatenassen beperkt worden.

Toepassingsvoorbeeld: gedeelte van het apparaat tegen botsing beveiligen.

Het max. verplaatsingsbereik wordt d.m.v. software-eindschakelaars begrensd. De daadwerkelijk productieve verplaatsing wordt d.m.v. de MOD-functie VERPLAATSINGSBEREIK beperkt: daarbij worden de maximale waarden in positieve en negatieve richting van de assen gerelateerd aan het machinenulpunt ingegeven. Wanneer uw machine over meerdere verplaatsingsbereiken beschikt, kan de begrenzing van ieder verplaatsingsbereik afzonderlijk worden ingesteld (softkey VERPLAATSINGSBEREIK (1) t/m VERPLAATSINGSBEREIK (3)).

Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik

Voor coördinatenassen die zonder begrenzingen van het verplaatsingsbereik moeten worden verplaatst, wordt de maximale verplaatsing van de TNC (+/- 99999 mm) als VERPLAATSINGSBEREIK ingegeven.



Maximale verplaatsingsbereik bepalen en ingeven

- Positieweergave REF kiezen.
- Gewenste positieve en negatieve eindposities van de X-, Y- en Z-as benaderen.
- ▶ Waarden met voorteken noteren
- MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken



Begrenzing van het verplaatsingsbereik ingeven: softkey EINDSCHAKELAAR indrukken. Genoteerde waarden voor de assen als begrenzingen ingeven.

MOD-functie verlaten: softkey EINDE indrukken.



Bij begrenzingen van verplaatsingsbereiken worden actieve radiuscorrecties van het gereedschap niet meeberekend.

Met begrenzingen van het verplaatsingsbereik en software-eindschakelaars wordt rekening gehouden, nadat de referentiepunten gepasseerd zijn.

Referentiepuntweergave

De rechtsboven op het beeldscherm getoonde waarden bepalen het op dat moment actieve referentiepunt. Het referentiepunt kan handmatig vastgelegd of uit de preset-tabel geactiveerd zijn. Het referentiepunt kan niet in het beeldschermmenu worden veranderd.

_	ŢŢ	
		7

De getoonde waarden zijn afhankelijk van uw machineconfiguratie. Let op de aanwijzingen in hoofdstuk 2 (zie "Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden" op bladzijde 55)

andbedien	ing			Programmate
_				
Begrenzinge	9 m :		Nulpunten:	
X- 255	×+	+486	X +0	
Y280	Y+	+543	Y -215.256	
Z= -432	Z*	+0	Z +359.6196	
			C +0	
			B +0	
			A +0	
			6 +0	
			7 +0	
			8 +0	
			- +0	
			- +0	
			- +0	S
			- +Ø	
			- +Ø	
				S .
OSITIE/ EIND-	[MACHINE-		

12.14 HELP-bestanden weergeven

Toepassing

HELP-bestanden ondersteunen de gebruiker in situaties, waarbij vastgelegde handelwijzen, b.v. het terugtrekken van de machine na een stroomonderbreking, vereist zijn. Ook additionele functies kunnen in een HELP-bestand worden beschreven. De afbeelding rechts geeft een HELP-bestand weer.



De HELP-bestanden zijn niet op elke machine beschikbaar. Uw machinefabrikant kan hierover nadere informatie geven.

HELP-bestanden kiezen

MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken



Het laatst geactiveerde HELP-bestand kiezen: softkey HELP indrukken

 Indien nodig, bestandsbeheer oproepen (toets PGM MGT) en een ander HELP-bestand kiezen

Programmeren en bewerken	Programmatest				
X, Y, Z can be moved by X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key or handwheel					
0% S-IST 16:51 30% SENm] LIMIT 1 30% SENm] LIMIT 1 ↓ -15.396 Y -223.173 Z +279.98 C +359.992 B +0.003					
PCT T 5 Z F 0 M 5/9	ZDEKEN				
12.15 Bedrijfstijden tonen

Toepassing



De machinefabrikant kan nog andere tijden laten weergeven. Raadpleeg het machinehandboek!

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

Handbediening			Programmatest
Besturing aan Machine aan Programma-afloop Spindel Laufzeit	= = =	713:45:19 343:38:07 6:15:43 16:44:20	- F
Sleutelgetal			s.
			EIND



12.16 Teleservice

Toepassing

De teleservice-functies worden door de machinefabrikant vrijgegeven en vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek! De TNC stelt twee softkeys voor de teleservice beschikbaar, zodat twee verschillende servicekantoren

kunnen worden ingericht.

De TNC biedt de mogelijkheid van teleservice. Hiervoor moet uw TNC van een Ethernet-kaart voorzien zijn, waarmee een grotere datatransmissiesnelheid kan worden bereikt dan via de seriële interface RS-232-C.

Met de TeleService-software van HEIDENHAIN kan uw machinefabrikant dan ten behoeve van de diagnose via een ISDNmodem een verbinding met TNC tot stand brengen. U beschikt over onderstaande functies:

- online beeldschermoverdracht
- opvragen van machinetoestanden
- overdracht van bestanden
- Afstandsbediening van de TNC

Teleservice oproepen/afsluiten

- Willekeurige machinewerkstand kiezen
- MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken



- Verbinding met servicekantoor tot stand brengen: softkey SERVICE resp. SUPPORT op AAN zetten. De TNC beëindigt de verbinding automatisch, wanneer gedurende een door de machinefabrikant vastgelegde tijd (standaard: 15 min) geen gegevensoverdracht heeft plaatsgevonden
- Verbinding met servicekantoor verbreken: softkey SERVICE resp. SUPPORT op UIT zetten. De TNC beëindigt na ca. 1 minuut de verbinding



12.17 Externe toegang

Toepassing

De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden via de LSV-2-interface configureren. Raadpleeg het machinehandboek!

Met de softkey EXTERNE TOEGANG kan de toegang via de LSV-2interface worden vrijgegeven of geblokkeerd.

Via een registratie in het configuratiebestand TNC.SYS kan een directory met de eventuele subdirectory's door middel van een paswoord worden beveiligd. Indien u via de LSV-2-interface toegang tot de gegevens uit deze directory wilt krijgen, wordt er naar het paswoord gevraagd. In het configuratiebestand TNC.SYS moet het pad en het paswoord voor de externe toegang worden vastgelegd.

Het bestand TNC.SYS moet in de root-directory TNC:\ opgeslagen zijn.

Als u alleen een registratie voor het paswoord toekent, wordt het gehele loopwerk TNC:\ beveiligd.

Gebruik voor de data-overdracht de geactualiseerde versies van de HEIDENHAIN-software TNCremo of TNCremoNT.

Invoer in TNC.SYS	Betekenis
REMOTE.TNCPASSWORD=	Wachtwoord voor toegang LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Te beveiligen pad

Voorbeeld voor TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402

REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Externe toegang toestaan/blokkeren

- ▶ Willekeurige machinewerkstand kiezen
- MOD-functie kiezen: toets MOD indrukken



- Verbinding met TNC toestaan: softkey EXTERNE TOEGANG op AAN zetten. De TNC staat de toegang tot gegevens via de LSV-2-interface toe. Indien u toegang wilt krijgen tot een directory die in het configuratiebestand TNC.SYS is aangegeven, wordt er naar het paswoord gevraagd
 - Verbinding met TNC blokkeren: softkey EXTERNE TOEGANG op UIT zetten. De TNC blokkeert de toegang via de LSV-2-interface



TNC:>PUDGes		
CHOI (BHB53	30*.*	
Datei-Na	me	
DOKU_BOHR	PL .A	Byte S
MOVE	. D	1270
125852	.н	1276
DREIECK	.н	22
(ONTUR		30
	. H	472 SI
REIS1	.н	76
REIS31XY	.н	76
DEL	.н	416
IADRAT	.н	90
MO	. I	22
SWAHL	. PNT	16
Datei(en)	3716000	kbyte frei



Tabellen en overzichten





13.1 Algemene gebruikerparameters

Algemene gebruikerparameters zijn machineparameters die het gedrag van de TNC beïnvloeden.

Typische gebruikerparameters zijn b.v.

- de dialoogtaal
- het gedrag van de interface
- verplaatsingssnelheden
- afloop van bewerkingen
- de werking van de overrides

Ingavemogelijkheden voor machineparameters

Machineparameters kunnen willekeurig geprogrammeerd worden als

- Decimale getallen Getalwaarde direct ingeven
- Binaire getallen Procentteken "%" voor de getalwaarde ingeven
- Hexadecimale getallen Dollarteken "\$" voor de getalwaarde ingeven

Voorbeeld:

In plaats van het decimale getal 27 kan ook het binaire getal % 11011 of het hexadecimale getal \$1B ingegeven worden.

De afzonderlijke machineparameters mogen gelijktijdig in de verschillende numerieke systemen worden ingegeven.

Enkele machineparameters hebben meerdere functies. De ingavewaarde van deze machineparameters volgt uit de som van ingegeven afzonderlijke waarden die d.m.v. een + gekenmerkt zijn.

Algemene gebruikerparameters kiezen

Algemene gebruikerparameters worden in de MOD-functies met het sleutelgetal 123 gekozen.



In de MOD-functies zijn ook machinespecifieke gebruikerparameters beschikbaar.

Externe data-overdracht	
TNC-data-interfaces EXT1 (5020.0) en EXT2 (5020.1) op het externe apparaat aanpassen	MP5020.x 7 gegevensbits (ASCII-code, 8.bit = pariteit): +0 8 gegevensbits (ASCII-code, 9.bit = pariteit): +1
	Block-Check-Charakter (BCC) willekeurig: +0 Block-Check-Charakter (BCC) stuurteken niet toegestaan: +2
	Overdrachtsstop d.m.v. RTS actief: +4 Overdrachtsstop d.m.v. RTS niet actief: +0
	Overdrachtsstop d.m.v. DC3 actief: +8 Overdrachtsstop d.m.v. DC3 niet actief: +0
	Tekenpariteit even: +0 Tekenpariteit oneven: +16
	Tekenpariteit niet gewenst: +0 Tekenpariteit gewenst: +32
	11/2 stopbits: +0 2 stopbits: +64
	1 stopbit: +128 1 stopbit: +192
	Voorbeeld:
	TNC-data-interface EXT2 (MP 5020.1) op extern randapparatuur met de volgende instelling aanpassen:
	8 databits, BCC willekeurig, overdrachtsstop d.m.v. DC3, even tekenpariteit, tekenpariteit gewenst, 2 stopbits
	Ingave voor MP 5020.1 : 1+0+8+0+32+64 = 105
Type interface voor EXT1 (5030.0) en EXT2 (5030.1) vastleggen	MP5030.x Standaardoverdracht: 0 interface voor bloksgewijze overdracht: 1
3D-tastsystemen en digitaliseren	
Type overdracht kiezen	MP6010 Tastsysteem met kabeloverdracht: 0 Tastsysteem met infrarood-overdracht: 1
Tastaanzet voor schakelend tastsysteem	MP6120 1 t/m 3 000 [mm/min]
Maximale verplaatsing naar het tastpositie	MP6130 0,001 t/m 99 999,9999 [mm]
Veiligheidsafstand tot tastpositie bij automatisch meten	MP6140 0,001 t/m 99 999,9999 [mm]

IJIgang voor het tasten van een schakelend
tastsysteemMP6150
1 t/m 300 000 [mm/min]



3D-tastsystemen en digitaliseren	
Middenverstelling tastsysteem meten bij kalibreren van schakelend tastsysteem	 MP6160 Geen rotatie van 180° van het 3D-tastsysteem bij het kalibreren: 0 M-functie voor een rotatie van 180° van het tastsysteem bij het kalibreren: 1 t/m 999
M-functie om infraroodtaster voor elke meting te oriënteren	MP6161 Functie niet actief: 0 Oriëntatie direct boven de TNC: -1 M-functie voor oriëntatie van het tastsysteem: 1 t/m 999
Oriëntatiehoek voor de infraroodtaster	MP6162 0 t/m 359,9999 [°]
Verschil tussen actuele oriëntatiehoek en oriëntatiehoek uit MP 6162 van waaraf een spiloriëntatie moet worden uitgevoerd	MP6163 0 t/m 3,0000 [°]
Infraroodtaster vóór het tasten automatisch op de geprogrammeeerde tastrichting instellen	MP6165 Functie niet actief: 0 Infraroodtaster richten: 1
Meervoudig meten voor programmeerbare tastfunctie	MP6170 1 t/m 3
Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudig meten	MP6171 0,001 t/m 0,999 [mm]
Automatische kalibreercyclus: midden van de kalibreerring in de X-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6180.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6180.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibreercyclus: midden van de kalibreerring in de Y-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6181.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6181.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibreercyclus: bovenkant van de kalibreerring in de Z-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6182.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6182.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibreercyclus: afstand onder de bovenkant van de ring waaraan de TNC de kalibratie uitvoert	MP6185.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6185.2 (verplaatsingsbereik 3) 0,1 t/m 99 999,9999 [mm]
Radiusmeting met TT 130: tastrichting	MP6505.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m 6505.2 (verplaatsingsbereik 3) Positieve tastrichting in de hoekreferentie-as (0°-as): 0 Positieve tastrichting in de +90°-as: 1 Negatieve tastrichting in de hoekreferentie-as (0°-as): 2 Negatieve tastrichting in de +90°-as: 3
Tastaanzet voor tweede meting met TT 120, stiftvorm, correcties in TOOL.T	MP6507 Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met constante tolerantie: +0 Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met variabele tolerantie: +1 Constante tastaanzet voor tweede meting met TT 130: +2

3D-tastsystemen en digitaliseren	
Maximaal toelaatbare meetfout met TT 130	MP6510.0
bij de meting met roterend gereedschap	0,001 t/m 0,999 [mm] (advies: 0,005 mm)
Noodzakelijk voor de berekening van de	MP6510.1
tastaanzet in combinatie met MP6570	0,001 t/m 0,999 [mm] (advies: 0,01 mm)
Tastaanzet voor TT 130 bij staand	MP6520
gereedschap	1 t/m 3 000 [mm/min]
Radiusmeting met TT 130: afstand van	MP6530.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6530.2 (verplaatsingsbereik 3)
onderkant gereedschap tot bovenkant stift	0,001 t/m 99,9999 [mm]
Veiligheidsafstand in de spilas boven de stift	MP6540.0
van de TT 130 bij voorpositionering	0,001 t/m 30 000,000 [mm]
Veiligheidsafstand in het bewerkingsvlak rondom de stift van de TT 130 bij voorpositionering	MP6540.1 0,001 t/m 30 000,000 [mm]
IJIgang in de tastcyclus voor TT 130	MP6550 10 t/m 10 000 [mm/min]
M-functie voor spiloriëntatie bij meting van	MP6560
de afzonderlijke snijkanten	0 t/m 999
Meting met roterend gereedschap: toelaatbare omloopsnelheid op de freesomvang	MP6570 1,000 t/m 120,000 [m/min]
Noodzakelijk voor de berekening van toerental en tastaanzet	
Meting met roterend gereedschap: maximaal toelaatbaar toerental	MP6572 0,000 t/m 1 000,000 [omw/min] Bij invoer 0 wordt het toerental tot 1000 omw/min begrensd

1

13.1 Algemene gebruikerparameters

3D-tastsystemen en digitaliseren	
Coördinaten middelpunt TT-120-stift, gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6580.0 (verplaatsingsbereik 1) X-as
	MP6580.1 (verplaatsingsbereik 1) Y-as
	MP6580.2 (verplaatsingsbereik 1) Z-as
	MP6581.0 (verplaatsingsbereik 2) X-as
	MP6581.1 (verplaatsingsbereik 2) Y-as
	MP6581.2 (verplaatsingsbereik 2) Z-as
	MP6582.0 (verplaatsingsbereik 3) X-as
	MP6582.1 (verplaatsingsbereik 3) Y-as
	MP6582.2 (verplaatsingsbereik 3) Z-as
Bewaking van de positie van rotatie- en parallelle assen	MP6585 Functie niet actief: 0 Aspositie bewaken: 1
Rotatie- en parallelle assen definiëren die moeten worden bewaakt	MP6586.0 Positie van de A-as niet bewaken: 0 Positie van de A-as bewaken: 1
	MP6586.1 Positie van de B-as niet bewaken: 0 Positie van de B-as bewaken: 1
	MP6586.2 Positie van de C-as niet bewaken: 0 Positie van de C-as bewaken: 1
	MP6586.3 Positie van de U-as niet bewaken: 0 Positie van de U-as bewaken: 1
	MP6586.4 Positie van de V-as niet bewaken: 0 Positie van de V-as bewaken: 1
	MP6586.5 Positie van de W-as niet bewaken: 0 Positie van de W-as bewaken: 1

TNC-weergaven, TNC-editor		
Cyclus 17, 18 en 207: spiloriëntatie aan begin cyclus	MP7160 Spiloriëntatie uitvoeren: 0 Geen spiloriëntatie uitvoeren: 1	
	Bit 1 t/m bit 3: functie	
Programmeerplaats instellen	MP7210 TNC met machine: 0 TNC als programmeerplaats met actieve PLC: 1 TNC als programmeerplaats met niet-actieve PLC: 2	
Dialoog stroomonderbreking na het inschakelen bevestigen	MP7212 Met toets bevestigen: 0 Automatisch bevestigen: 1	
DIN/ISO- programmering: regelnummers- stapgrootte vastleggen	MP7220 0 t/m 150	
Kiezen van bestandstypen blokkeren	MP7224.0 Alle bestandstypen via softkey te kiezen: +0 Keuze van HEIDENHAIN-programma's blokkeren (softkey TOON .H): +1 Keuze van DIN/ISO-programma's blokkeren (softkey TOON .I): +2 Keuze van gereedschapstabellen blokkeren (softkey TOON .T): +4 Keuze van nulpuntstabellen blokkeren (softkey TOON .D): +8 Keuze van palletstabellen blokkeren (softkey TOON .P): +16 Keuze van tekstbestanden blokkeren (softkey TOON .A): +32 Keuze van punttabellen blokkeren (softkey TOON .PNT): +64	
Bewerken van bestandstypen blokkeren	MP7224.1 Editor niet blokkeren: +0 Editor blokkeren voor	
Aanwijzing:	HEIDENHAIN-programma's: +1	
Wanneer bestandstypen	DIN/ISO-programma's: +2	
geblokkeerd worden, wist	Gereedschapstabellen: +4	
de TNC alle bestanden van dit type.	Nulpuntstabellen: +8	
van alt type.	Palletstabellen: +16	
	I ekstbestanden: +32	
	Puntstabellen: +64	
Palletstabellen configureren	MP7226.0 Palletstabel niet actief: 0 Aantal pallets per palletstabel: 1 t/m 255	
Nulpuntbestanden configureren	MP7226.1 Nulpuntstabel niet actief: 0 Aantal nulpunten per nulpuntstabel: 1 t/m 255	
Programmalengte voor controle van het programma	MP7229.0 Regels 100 t/m 9 999	

13.1 Algemene gebruikerparameters

TNC-weergaven, TNC-editor		
Programmalengte, tot waar FK-regels zijn toegestaan	MP7229.1 Regels 100 t/m 9 999	
Dialoogtaal vastleggen	MP7230.0 t/m MP7230.3 Engels: 0 Duits: 1 Tsjechisch: 2 Frans: 3 Italiaans: 4 Spaans: 5 Portugees: 6 Zweeds: 7 Deens: 8 Fins: 9 Nederlands: 10 Pools: 11 Hongaars: 12 gereserveerd: 13 Russisch: 14	
Interne tijd van de TNC instellen	MP7235 Wereldtijd (Greenwich time): 0 Middeleuropese tijd (MET): 1 Middeleuropese zomertijd: 2 Tijdverschil t.o.v. wereldtijd: -23 t/m +23 [uren]	
Gereedschapstabel configureren	 MP7260 Niet actief: 0 aantal gereedschappen dat door de TNC bij het openen van een nieuwe gereedschapstabel wordt gegenereerd: 1 t/m 30000 	
Gereedschapsplaatstab el configureren	MP7261.0 (magazijn 1) MP7261.1 (magazijn 2) MP7261.2 (magazijn 3) MP7261.3 (magazijn 4) Niet actief: 0 Aantal plaatsen in het gereedschapsmagazijn: 1 t/m 254 Wanneer in MP 7261.1 t/m MP7261.3 de waarde 0 wordt ingevoerd, wordt slechts één gereedschapsmagazijn gebruikt.	
Gereedschapsnummers indexeren, om voor een gereedschapsnummer verschillende contour- gegevens op te slaan	MP7262 Niet indexeren: 0 Aantal toegestane indexeringen: 1 t/m 9	
Softkey PLAATSTABEL	MP7263 Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel weergeven: 0 Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel niet weergeven: 1	

TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapstabel configureren (niet	MP7266.0 Gereedschapsnaam – NAAM: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens
uitvoeren: 0); kolomnummer in de	MP7266.1 Gereedschapslengte – L: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.2
gereedschapstabei	Gereedschapsradius – R: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266 3
	Gereedschapsradius 2 – R2: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.4
	Overmaat lengte – DL: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens MP7266.5
	Overmaat radius – DR: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 8 tekens MP7266.6
	Overmaat radius 2 – DR2: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 8 tekens MP7266.7
	Gereedschap geblokkeerd – TL: 0 t/m 32; kolombreedte: 2 tekens MP7266.8
	Zustergereedschap – RT: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 3 tekens MP7266 9
	Maximale standtijd – TIME1: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens MP7266.10
	Max. standtijd bij TOOL CALL – TIME2: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens MP7266.11
	Actuele standtijd – CUR. TIME: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens MP7266.12
	Gereedschapscommentaar – DOC: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens MP7266.13
	Aantal snijkanten – CUT.: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 4 tekens MP7266 14
	Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapslengte – LTOL: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 6 tekens MP7266.15
	Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius – RTOL: 0 t/m 32; kolombreedte: 6 tekens MP7266.16
	Snijrichting – DIRECT.: 0 t/m 32; kolombreedte: 7 tekens MP7266.17
	PLC-status – PLC: 0 t/m 32; kolombreedte: 9 tekens
	Additionele verstelling van gereedschap in gereedschapsas t.o.v. MP6530 – TT:L-OFFS: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266 19
	Verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap – TT:R- OFFS: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266 20
	Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapslengte – LBREAK.: 0 t/m 32; kolombreedte: 6 tekens MP7266.21
	Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapsradius – RBREAK: 0 t/m 32; kolombreedte: 6 tekens MP7266.22
	Lengte van de snijkant (cyclus 22) – LCUTS: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 11 tekens MP7266.23
	Maximale insteekhoek (cyclus 22) – ANGLE.: 0 t/m 32; kolombreedte: 7 tekens MP7266.24
	Gereedschapstype – TYPE: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens MP7266.25
	Snijmateriaal gereedschap – TMAT: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 16 tekens MP7266.26
	Snijgegevenstabel – CDT: 0 t/m 32 ; kolombreedte: 16 tekens

TNC-weergaven, TNC-editor		
Gereedschapstabel configureren (niet uitvoeren: 0); kolomnummer in de gereedschapstabel	MP7266.27 PLC-waarde – PLC-VAL: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.28 Middenverstelling taster hoofdas – CAL-OFF1: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.29 Middenverstelling taster nevenas – CAL-OFF2: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.30 Spilhoek bij het kalibreren – CALL-ANG: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.31 Gereedschapstype voor de plaatstabel – PTYP: 0 t/m 32; kolombreedte: 2 tekens	
Gereedschapsplaatstab el configureren: kolomnummer in de plaatstabel (niet uitvoeren: 0)	MP7267.0 Gereedschapsnummer – T: 0 t/m 18 MP7267.1 Speciaal gereedschap – ST: 0 t/m 18 MP7267.2 Vaste plaats – F: 0 t/m 18 MP7267.3 Plaats geblokkeerd – L: 0 t/m 18 MP7267.4 PLC – Status – PLC: 0 t/m 18 MP7267.5 Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel – TNAME: 0 t/m 18 MP7267.6 Commentaar uit de gereedschapstabel – DOC: 0 t/m 18	
Gereedschapsplaatstab el configureren: kolomnummer in de plaatstabel bij gebruik van een etagemagazijn (niet uitvoeren: 0)	MP7267.7 t/m MP7267.17 Worden door de PLC verwerkt: 0 t/m 18	
Werkstand Handbediening: weergave van de aanzet	MP7270 Aanzet F alleen tonen, wanneer de asrichtingstoets wordt ingedrukt: 0 Aanzet F tonen, ook wanneer geen asrichtingstoets ingedrukt wordt (aanzet die via softkey F gedefinieerd werd of aanzet van de "langzaamste" as): 1	
Decimaalteken vastleggen	MP7280 Komma als decimaalteken weergeven: 0 Punt als decimaalteken weergeven: 1	
Weergavemodus vastleggen	 MP7281.0 Werkstand Programmeren/bewerken MP7281.1 Werkstanden Afwerken Eenheid met meerdere regels altijd volledig weergeven: 0 Eenheid met meerdere regels volledig weergeven, wanneer deze de actieve regel is: 1 Eenheid met meerdere regels volledig weergeven, wanneer deze bewerkt wordt: 2 	
Digitale uitlezing in de gereedschapsas	MP7285 Weergave is gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt: 0 Weergave in de gereedschapsas is gerelateerd aan het kopvlak van het gereedschap: 1	

TNC-weergaven, TNC-ed	itor
Afleesstap voor de spilpositie	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Afleesstap	MP7290.0 (X-as) t/m MP7290.8 (9e as) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Referentiepunt vastleggen blokkeren	MP7295 Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: +0 Referentiepunt vastleggen in de X-as blokkeren: +1 Referentiepunt vastleggen in de Y-as blokkeren: +2 Referentiepunt vastleggen in de Z-as blokkeren: +4 Referentiepunt vastleggen in de IVe as blokkeren: +8 Referentiepunt vastleggen in de Ve as blokkeren: +16 Referentiepunt vastleggen in de 6e as blokkeren: +32 Referentiepunt vastleggen in de 7e as blokkeren: +64 Referentiepunt vastleggen in de 8e as blokkeren: +128 Referentiepunt vastleggen in de 9e as blokkeren: +256
Referentiepunt vastleggen met oranje astoetsen blokkeren	MP7296 Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: 0 Referentiepunt vastleggen via oranje astoetsen blokkeren: 1
Statusweergave, Q- parameters en gereedschapsgegevens terugzetten	 MP7300 Alles terugzetten, wanneer programma wordt gekozen: 0 Alles terugzetten, wanneer programma gekozen wordt en bij M02, M30, END PGM: 1 Alleen statusweergave en gereedschapsgegevens terugzetten, wanneer programma wordt gekozen: 2 Alleen statusweergave en gereedschapsgegevens terugzetten, wanneer programma wordt gekozen en bij M02, M30, END PGM: 3 Statusweergave en Q-parameters terugzetten, wanneer programma wordt gekozen: 4 Statusweergave en Q-parameters terugzetten, wanneer programma wordt gekozen en bij M02, M30, END PGM: 3 Statusweergave en G-parameters terugzetten, wanneer programma wordt gekozen en bij M02, M30, END PGM: 5 Statusweergave terugzetten, wanneer programma wordt gekozen: 6 Statusweergave terugzetten, wanneer programma wordt gekozen en bij M02, M30, END PGM: 7
Vastleggen voor grafische weergave	MP7310 Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 1: +0 Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 2: +1 Coördinatensysteem voor grafische weergave niet roteren: +0 Coördinatensysteem voor grafische weergave 90° roteren: +2 Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het oude nulpunt tonen: +0 Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het nieuwe nulpunt tonen: +4 Cursorpositie bij de weergave in drie vlakken niet weergeven: +8

TNC-weergaven, TNC-ed	ditor
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: gereedschapsradius	MP7315 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: indringdiepte	MP7316 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: M-functie voor start	MP7317.0 0 t/m 88 (0: functie niet actief)
Grafische simulatie zonder geprogrammeeerde spilas: M-functie voor einde	MP7317.1 0 t/m 88 (0: functie niet actief)
Screen saver instellen	MP7392
Geef aan na hoeveel tijd de TNC de screen saver moet inschakelen.	0 t/m 99 [min] (0: functie niet actief)

Bewerking en programma-afloop	
Werking cyclus 11 MAATFACTOR	MP7410 MAATFACTOR werkt in 3 assen: 0 MAATFACTOR werkt alleen in het bewerkingsvlak: 1
Gereedschapsgegevens/kalibratiegegevens beheren	 MP7411 Actuele gereedschapsgegevens door kalibratiegegevens van het 3D-tastsysteem overschrijven: +0 Actuele gereedschapsgegevens blijven gehandhaafd: +1 Kalibratiegegevens in het kalibratiemenu beheren: +0 Kalibratiegegevens in de gereedschapstabel beheren: +2

SL-cycli	 MP7420 Kanaal om de contour frezen, rechtsom voor eilanden en linksom voor kamers: +0 Kanaal om de contour frezen, rechtsom voor kamers en linksom voor eilanden: +1 Contourkanaal voor het uitruimen frezen: +0 Contourkanaal na het uitruimen frezen: +2 Gecorrigeerde contouren combineren: +4 Uitruimen telkens tot kamerdiepte: +0 Kamer voor iedere volgende aanzet volledig frezen en uitruimen: +8 Voor de cycli G56, G57, G58, G59, G121, G122, G123, G124 geldt het volgende: gereedschap aan cycluseinde naar de laatste voor de cyclusoproep geprogrammeerde positie verplaatsen: +0 gereedschap aan cycluseinde alleen in de spilas terugtrekken: +16
Cyclus 4 KAMERFREZEN en cyclus 5 RONDKAMER: overlappingsfactor	MP7430 0,1 t/m 1,414
Toelaatbare afwijking van de cirkelradius aan het cirkeleindpunt in vergelijking met het cirkelbeginpunt.	MP7431 0,0001 t/m 0,016 [mm]
Werkwijze van de verschillende additionele M-functies	MP7440 Programmastop bij M06: +0
Aanwijzing:	Geen programmastop bij MU6: +1 Geen cyclusoproep met M89: +0
De k _v -factoren worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek.	Cyclusoproep met M89: +2 Programmastop bij M-functies: +0 Geen programmastop bij M-functies: +4 k_V -factoren via M105 en M106 niet omschakelbaar: +0 k_V -factoren via M105 en M106 omschakelbaar: +8 Aanzet in de gereedschapsas met M103 F Reduceren niet actief: +0 Aanzet in de gereedschapsas met M103 F Reduceren actief: +16 Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen niet actief: +0 Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen actief: +64
Foutmelding bij cyclusoproep	MP7441 Foutmelding geven wanneer M3/M4 niet actief is: 0 Foutmelding onderdrukken wanneer M3/M4 niet actief is: +1 gereserveerd: +2 Foutmelding onderdrukken wanneer diepte positief geprogrammeerd is: +0 Foutmelding geven wanneer diepte positief geprogrammeerd is: +4
M-functie voor spiloriëntatie in de bewerkingscycli	MP7442 Functie niet actief: 0 Oriëntatie direct boven de TNC: -1 M-functie voor spiloriëntatie: 1 t/m 999

Bewerking en programma-afloop

Bewerking en programma-afloop					
Maximale baansnelheid bij aanzet-override 100% in de programma-afloop-werkstanden	MP7470 0 t/m 99 999 [mm/min]				
Aanzet voor compensatiebewegingen van rotatie-assen	MP7471 0 t/m 99 999 [mm/min]				
Compatibiliteits-machineparameters voor nulpuntstabellen	MP7475 Nulpuntverschuivingen zijn gerelateerd aan het werkstukreferentiepunt: 0 Bij het ingeven van 1 in oudere TNC-besturingen en in de software 340 420-xx waren de nulpuntverschuivingen gerelateerd aan het machinenulpunt. Deze functie is nu niet meer beschikbaar. In plaats van REF-gerelateerde nulpuntstabellen dient nu de preset-tabel te worden gebruikt (siehe "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel" auf Seite 54)				

13.2 Stekkerbezetting en aansluitkabel voor datainterfaces

Data-interface V.24/RS-232-C HEIDENHAINapparatuur



Die interface voldoet aan de eisen van EN 50 178 "Veilige scheiding van het net".

Bij toepassing van het 25-polige adapterblok:

TNC		Adapterblok 310 085-01		VB 365 725-xx					
Pen	Bezetting	Bus	Kleur	Bus	Pen	Bus	Pen	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 355 484-xx		Adapterblok 363 987-02		VB 366 964-xx					
Pen	Bezetting	Bus	Kleur	Pen	Bus	Pen	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 de wijze van overdracht. De pinbezetting van het adapterblok moet aangehouden worden zoals in onderstaande tabel staat weergegeven.

Adapterblok 363 987-02		VB 366 964-xx			
Bus	Pen	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 afschermin g	Huis	

Interface V.11/RS-422

Op de V.11-interface wordt uitsluitend randapparatuur aangesloten.

Die interface voldoet aan de eisen van EN 50 178 "Veilige scheiding van het net".

De pinbezettingen op de logica-eenheid van de TNC (X28) en het adapterblok zijn identiek.

TNC		VB 35	5 484-xx	Adapterblok 363 987-01		
Bus	Bezetting	Pen	Kleur	Bus	Pen	Bus
1	RTS	1	rood	1	1	1
2	DTR	2	geel	2	2	2
3	RXD	3	wit	3	3	3
4	TXD	4	bruin	4	4	4
5	Signal GND	5	zwart	5	5	5
6	CTS	6	violet	6	6	6
7	DSR	7	grijs	7	7	7
8	RXD	8	wit/ groen	8	8	8
9	TXD	9	groen	9	9	9
Huis	Complete bescherming	Huis	Comple te afscher ming	Huis	Huis	Huis

13.2 Stekkerbezetting en aansluitkabel voor data-interfaces



Ethernet-interface RJ45-bus

Maximale kabellengte:niet afgeschermd: 100 m afgeschermd: 400 m

Pin	Signal	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	

1

13.3 Technische informatie

Verklaring van de symbolen

standaard

- As-optie
- OSoftware-optie 1
- □Software-optie 2

Gebruikersfuncties	
Korte omschrijving	 Basisuitvoering: 3 assen plus spil 4. NC-as plus hulpas of
	 nog 8 assen of nog 7 assen plus 2e spil Digitale stroom- en toerenregeling
Programma-ingave	In HEIDENHAIN-klaartekst en volgens DIN/ISO
Digitale uitlezingen	 Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten Maatgegevens absoluut of incrementeel Weergave en ingave in mm of inch
	 Weergave van de handwielweg bij bewerking met handwiel-override
Gereedschapscorrecties	 Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte Radiusgecorrigeerde contour tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120) Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie voor wijziging achteraf van de gereedschapsgegevens zonder dat het programma opnieuw hoeft te worden berekend
Gereedschapstabellen	Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen
Snijgegevenstabel	Snijgegevenstabellen voor automatische berekening van spiltoerental en aanzet uit specifieke gereedschapsgegevens (snijsnelheid, aanzet per tand)
Constante baansnelheid	 Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap
Parallelbedrijf	Programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd
3D-bewerking (software- optie 2)	 bijzonder schokvrije beweging 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaal-vector Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = Tool Center Point Management) Gereedschap loodrecht op de contour houden Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting Spline-interpolatie
Rondtafelbewerking (software-optie 1)	 Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder Voeding in mm/omw.

1

Gebruikersfuncties	
Contourelementen	 rechte Afschuining Cirkelbaan cirkelmiddelpunt Radius van de cirkel Tangentiaal aansluitende cirkelbaan hoeken afronden
Benaderen en verlaten van de contour	Via rechte: tangentiaal of loodrechtVia cirkel
Vrije contourprogrammering FK	Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering
Programmasprongen	 Onderprogramma's Herhaling van programmadelen Willekeurig programma als onderprogramma
Bewerkingscycli	 Boorcycli: boren, diepboren, ruimen, uitdraaien, in vrijloop verplaatsen, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Cycli voor het affrezen van gladde en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatronen op cirkels en lijnen Contourkamer – ook parallel aan contour Aaneengesloten contouren Bovendien kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	 Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)
O-parameters Programmeren met variabelen	 Wiskundige functies =, +, -, *, /, sin α, cos α, hoek α uit sin α en cos α, √a² + b² √a Logische koppelingen (=, =/, <, >) Berekening tussen haakjes tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, plaatsen na of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening
Programmeerondersteuning	 Calculator 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

Gebruikerstuncties	
Grafische test Soorten weergaven	Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
	Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Grafische programmeerweergave	In de werkstand "Programmeren/bewerken" worden de ingegeven 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 "Programmtest"
	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
vanuit nulpuntstabellen	Meerdere nulpuntstabellen
Palletstabellen	Palletstabellen met een willekeurig aantal registraties voor het selecteren van pallets, NC-programma's en nulpunten kunnen werkstuk- of gereedschapsgeoriënteerd uitgevoerd worden
Tastcycli	Tastsysteem kalibreren
-	Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compenseren
	Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen
	Werkstukken automatisch meten
	Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap
Technische gegevens	
Componenten	Hostcomputer MC 422
	Regelaareenheid CC 422
	Bedieningspaneel
	Vlak TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys 10,4 inch of 15,1 inch
Programmageheugen	Harde schijf met minimaal 2 GByte voor NC-programma's
Ingavefijnheid en afleesstap	■ max. 0,1 μm bij lineaire assen
	■ max. 0,000 1° bij hoekassen
Ingavebereik	Maximum 99 999,999 mm (3.937 inch) resp. 99 999,999°



Technische gegevens	
Interpolatie	 Rechte in 4 assen Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht, software-optie 1) Cirkel in 2 assen Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak (software-optie 1) Schroeflijn: Overlapping van cirkelbaan en rechte Spline: afwerken van splines (polynoom 3e graad)
Regelverwerkingstijd 3D-rechte zonder radiuscorrectie	3,6 ms0,5 ms (software-optie 2)
Asbesturing	 Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024 Cyclustijd positieregelaar: 1,8 ms Cyclustijd toerenregelaar: 600 µs Cyclustijd stroomregelaar: min. 100 µs
Verplaatsing	Max. 100 m (3 937 inch)
Spiltoerental	Max. 40 000 omw/min (bij 2 poolparen)
Foutcompensatie	 Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting Statische wrijving
Data-interfaces	 elk een V.24 / RS-232-C en V.11 / RS-422 max. 115 kBaud Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het externbedienen van de TNC via de data-interface met HEIDENHAIN-software TNCremo Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 tot 5 MBaud (afhankelijk van bestandstype en netbelasting)
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: ingebouwd handwiel of max. drie HR 150: ingebouwde handwielen via handwiel-adapter HRA 110
Tastsystemen	 TS 220: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting of TS 632: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht

TT 130: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap

Software-optie 1	
Rondtafelbewerking	○Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ○Voeding in mm/omw.
Coördinatenomrekeningen	○Zwenken van het bewerkingvlak
Interpolatie	OCirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak
Software-optie 2	
3D-bewerking	□bijzonder schokvrije beweging
	□3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaal-vector
	Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = Tool Center Point Management)
	\Box Gereedschap loodrecht op de contour houden
	\Box Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting
	□ Spline-interpolatie
Interpolatie	Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht)
Regelverwerkingstijd	□0,5 ms



Ingaveformaten en eenheden van TNC-functie	ŝ		
Posities, coördinaten, cirkelradii, afschuiningslengtes	-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/omw]		
Stilstandstijd in cyclus 9	0 t/m 3 600,000 (4,3) [s]		
Spoed in diverse cycli	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]		
Hoek voor spiloriëntatie	0 t/m 360,0000 (3,4) [°]		
Hoek voor poolcoördinaten, rotatie, vlak zwenken	-360,0000 t/m 360,0000 (3,4) [°]		
Poolcoördinatenhoek voor schroeflijninterpolatie	-5 400,0000 t/m 5 400,0000 (4,4) [°]		
Nulpuntnummers in cyclus 7	0 t/m 2 999 (4,0)		
Maatfactor in cycli 11 en 26	0,000001 t/m 99,999999 (2,6)		
Additionele M-functies	0 t/m 999 (1,0)		
Q-parameter-nummers	0 t/m 399 (1,0)		
Q-parameterwaarden	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (5,4)		
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 t/m 254 (3,0)		
Aantal herhalingen van programmadelen REP	1 t/m 65 534 (5,0)		
Foutnummers bij Q-parameterfunctie FN14	0 t/m 1 099 (4,0)		
Spline-parameters K	-9,99999999 t/m +9,99999999 (1,8)		
Exponent voor spline-parameters	-255 t/m 255 (3,0)		
Normalenvectoren N en T bij 3D-correctie	-9,999999999 t/m +9,999999999 (1,8)		

13.4 Bufferbatterij verwisselen

Als de besturing is uitgeschakeld, voorziet een bufferbatterij de TNC van stroom, om data in het RAM-geheugen niet kwijt te raken.

Wanneer de TNC de melding **Bufferbatterij verwisselen** toont, moeten de batterijen verwisseld worden:



Voor het verwisselen van de bufferbatterij moeten machine en TNC uitgeschakeld zijn!

De bufferbatterij mag alleen gewisseld worden door vakkundig personeel!

Type batterij:1 lithiumbatterij, type CR 2450N (Renata) id.-nr. 315 878-01

- 1 De bufferbatterij bevindt zich aan de achterkant van de MC 422 (zie 1, figuur rechtsboven)
- **2** Batterij verwisselen; de nieuwe batterij kan uitsluitend in de juiste positie in de batterijruimte worden gelegd



13.5 DIN/ISO-adresletters

G-functies

Groep	G	Functie	Regel voor regel werkzaam	Let op
Positioneren	00 01 02 03 05 06 07 10 11	Rechte-interpolatie, cartesiaans met ijlgang Rechte-interpolatie, cartesiaans Cirkelinterpolatie, cartesiaans, rechtsomn Cirkelinterpolatie, cartesiaans, linksomn Cirkelinterpolatie, cartesiaans, zonder opgave rotatierichting Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tangentiale contouraansluiting Asparallelle positioneerregel Rechte-interpolatie, polair, met ijlgang Rechte-interpolatie, polair	 (met R) (met R) 	Bladzijde 175 Bladzijde 175 Bladzijde 179 Bladzijde 179 Bladzijde 179 Bladzijde 182 Bladzijde 188 Bladzijde 188
	12 13 15 16	Cirkelinterpolatie, polair, in richting wijzers v.d. klok Cirkelinterpolatie, polair, linksom Cirkelinterpolatie, polair, zonder opgave rotatierichting Cirkelinterpolatie, polair, tangentiale contouraansluiting		Bladzijde 188 Bladzijde 188 Bladzijde 188 Bladzijde 189
Contourbewerking, benaderen/verlaten	24 25 26 27	Afkanting met lengte R Hoeken afronden met radius R Tangentiaal benaderen van een contour met R Tangentiaal verlaten van een contour met R		Bladzijde 176 Bladzijde 177 Bladzijde 172 Bladzijde 172
Cycli voor het boren en schroefdraadfrezen	83 84 85 86 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 262 263 264 265 267	Diepboren Schroefdraad tappen met voedingscompensatie Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie Draadsnijden Boren Ruimen Snede-opdeling Universeelboren In vrijloop verplaatsen Universeeldiepboren Schroefdraad tappen met voedingscompensatie Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie Boorfrezen Schroefdraad tappen met spaanbreken Draadfrezen Schroefdraadfrezen met verzinken Schroefdraadfrezen met verzinken Buitenschroefdraadfrezen		Bladzijde 234 Bladzijde 251 Bladzijde 257 Bladzijde 235 Bladzijde 237 Bladzijde 239 Bladzijde 241 Bladzijde 243 Bladzijde 246 Bladzijde 255 Bladzijde 255 Bladzijde 255 Bladzijde 262 Bladzijde 262 Bladzijde 267 Bladzijde 271 Bladzijde 271

Groep	G	Functie	Regel voor regel werkzaam	Let op
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	74 75 76 77 8 210 211 212 213 214 215 251 252 253 254	Sleuffrezen Kamerfrezen in richting wijzers v.d. klok Kamerfrezen tegen richting wijzers v.d. klok in Rondkamerfrezen in richting wijzers v.d. klok Rondkamerfrezen tegen richting wijzers v.d. klok in Sleuffrezen met pendelend insteken Ronde sleuf met pendelend insteken Kamer nabewerken Rechthoekige tap nabewerken Rondkamer nabewerken Kamer Ronde tap nabewerken Kamer Sleuffrezen Ronde sleuf		Bladzijde 314 Bladzijde 302 Bladzijde 302 Bladzijde 308 Bladzijde 308 Bladzijde 316 Bladzijde 319 Bladzijde 304 Bladzijde 306 Bladzijde 310 Bladzijde 312 Bladzijde 285 Bladzijde 293 Bladzijde 297
Cycli voor het maken van puntenpatronen	220 221	Puntenpatroon op cirkel Puntenpatroon op lijnen		Bladzijde 327 Bladzijde 329
Cycli voor het maken van ingewikkelde contouren	37 56 57 58 59 37 120 121 122 123 124 125 127 128	Definitie van kamercontour Voorboren van de contourkamer (met G37) SLI Uitruimen van de contourkamer (met G37) SLI Contourfrezen rechtsom (met G37) SLI Contourfrezen linksom (met G37) SLI Definitie van kamercontour Contourgegevens Voorboren (met G37) SLII Uitruimen (met G37) SLII Nabewerken diepte (met G37) SLII Nabewerken zijkant (met G37) SLII Aaneengesloten contour (met G37) Cilindermantel (met G37) Cilindermantel sleuffrezen (met G37)		Bladzijde 335 Bladzijde 336 Bladzijde 337 Bladzijde 338 Bladzijde 338 Bladzijde 339 Bladzijde 344 Bladzijde 345 Bladzijde 346 Bladzijde 348 Bladzijde 349 Bladzijde 351 Bladzijde 353
Cycli voor het affrezen	60 230 231	3D-gegevens afwerken Affrezen van platte vlakken Affrezen van willekeurig schuine vlakken		Bladzijde 373 Bladzijde 374 Bladzijde 376
Cycli voor coördinate- nomrekening	28 53 54 72 73 80	Spiegelen Nulpuntverschuiving in een nulpunttabel Nulpuntverschuiving in programma Maatfactor Rotatie van het coördinatensysteem Bewerkingsvlak		Bladzijde 388 Bladzijde 383 Bladzijde 382 Bladzijde 391 Bladzijde 390 Bladzijde 392
Speciale cycli	04 36 39 62	Wachttijd Spiloriëntatie Cyclus programma-oproep, cyclusoproep via G79 Tolerantieafwijking voor snel contourfrezen		Bladzijde 399 Bladzijde 401 Bladzijde 400 Bladzijde 402



Groep	G	Functie	Regel voor regel werkzaam	Let op
Cycli voor registreren van een scheve ligging van het werkstuk	400 401 402 403 404 405	Basisrotatie via 2 punten Basisrotatie via 2 boringen Basisrotatie via 2 tappen Scheve ligging via rotatie-as compenseren Basisrotatie direct vastleggen Scheve ligging via C-as compenseren		Zie gebruikershan dboek TS-cycl
Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt	410 411 412 413 414 415 416 417 418 419	Referentiepunt in het midden van een kamer Referentiepunt in het midden van een rechthoekige tap Referentiepunt in het midden van een rondkamer/boring Referentiepunt in het midden van een rechthoekige tap Referentiepunt hoek binnen Referentiepunt hoek buiten Referentiepunt in het midden van een gatencirkel Referentiepunt in de tastsysteemas Referentiepunt in het snijpunt van de verbindingslijn van telkens twee boringen Referentiepunt afzonderlijke as		Zie gebruikershan dboek TS-cycli
Cycli voor automatische werkstukmeting	55 420 421 422 423 424 425 426 427 430 431	Willekeurige coördinaat in willekeurige as meten Hoek meten Positie en diameter van een rondkamer/boring meten Positie en diameter van een ronde tap meten Positie en diameter van een kamer meten Positie en diameter van een rechthoekige tap meten Sleufbreedte meten Rechthoekige tap meten Willekeurige coördinaat in willekeurige as meten Positie en diameter van een gatencirkel meten Meten van een vlak		Zie gebruikershan dboek TS-cycli
Cycli voor automatische gereedschapsmeting	480 481 482 483	TT kalibreren Gereedschapslengte meten Gereedschapsradius meten Gereedschapslengte en -radius meten		Zie gebruikershan dboek TS-cycli
Cycli algemeen	79	Cyclusoproep		Bladzijde 226
Keuze van het bewerkingsvlak	17 18 19 20	Keuze van vlak XY, gereedschapsas Z Keuze van vlak ZX, gereedschapsas Y Keuze van vlak YZ, gereedschapsas X Gereedschapsas IV		Bladzijde 150
Overname coördinaten	29	Overname van de laatste nominale positiewaarde als pool		Bladzijde 178
Definitie van het ruwdeel	30 31	Ruwdeeldefinitie voor grafische weergave, minpunt Ruwdeeldefinitie voor grafische weergave, maxpunt		Bladzijde 100
Beïnvloeding van programma	38	Programma-STOP		

Groep	G	Functie	Regel voor regel werkzaam	Let op
	40 41 42 43 44	Geen gereedschapscorrectie (R0) Gereedschapsbaancorrectie, links van de contour (RL) Gereedschapsbaancorrectie, rechts van de contour (RR) Asparallelle correctie, verlenging (R+) Asparallelle correctie, verkorting (R-)		Bladzijde 155
Gereedschappen	51	Volgend gereedschapsnummer (bij actief centraal		Bladzijde 151
	99	Gereedschapsdefinitie		Bladzijde 140
Maateenheid	70 71	Maateenheid: inch (aan programmabegin) Maateenheid: millimeter (aan programmabegin)		Bladzijde 101
Maatgegevens	90 91	Absolute maatgegevens Incrementele maatgegevens		Bladzijde 75 Bladzijde 75
Onderprogramma's	98	Instellen van labelnummer		

Gebruikte adresletters

Adresletter	Functie
%	Programmabegin resp. programma-oproep
#	Nulpuntnummer met cyclus G53
A B C	Rotatiebeweging om X-as Rotatiebeweging om Y-as Rotatiebeweging om Z-as
D	Parameterdefinitie (programmaparameter Q)
DL DR	Slijtagecorrectie lengte met gereedschapsoproep Slijtagecorrectie radius met gereedschapsoproep
E	Tolerantie voor M112 en M124
F F F F	Voeding Stilstandstijd met G04 Maatfactor met G72 Factor voor aanzetverkleining met M103
G	Wegconditie, cyclusdefinitie
H H H	Poolcoördinatenhoek in kettingmaat/absolute maat Rotatiehoek met G73 Grenshoek voor M112
I J K	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool

1

Adresletter	Functie
L L L	Instellen van labelnummer met G98 Sprong naar labelnummer Gereedschapslengte met G99
LA	Aantal regels voor berekening vooraf met M120
М	Additionele functies
N	Regelnummer
Р Р	Cyclusparameters in bewerkingscycli Parameters in parameterdefinities
Q	Programmaparameters/cyclusparameters Q
R R R R	Poolcoördinaten-radius Cirkelradius met G02/G03/G05 Afrondingsradius met G25/G26/G27 Afkantingsgedeelte met G24 Gereedschapsradius met G99
S S	Spiltoerental Spiloriëntatie met G36
T T	Gereedschapsdefinitie met G99 Gereedschapsoproep
U V W	Lineaire beweging parallel aan X-as Lineaire beweging parallel aan Y-as Lineaire beweging parallel aan Z-as
X Y Z	X-as Y-as Z-as
*	Teken regeleinde

Parameterfuncties

Parameterdefinitie	Functie	Let op
D00	toewijzing	Bladzijde 425
D01 D02 D03 D04	optellen Aftrekken Vermenigvuldigen Delen	Bladzijde 425 Bladzijde 425 Bladzijde 425 Bladzijde 425
D05	Wortel	Bladzijde 425
D06 D07	Sinus Cosinus	Bladzijde 428 Bladzijde 428
D08	Wortel uit som van kwadraten	Bladzijde 428

Parameterdefinitie	Functie	Let op
D09 D10 D11 D12	Indien gelijk, dan sprong Indien ongelijk, dan sprong Indien groter, dan sprong Indien kleiner, dan sprong	Bladzijde 430 Bladzijde 430 Bladzijde 430 Bladzijde 430
D13	Hoek (hoek uit c . sin a en c . cos a)	Bladzijde 428
D14	Foutnummer	Bladzijde 434
D15	Print	Bladzijde 436
D19	Overdracht van waarden aan de PLC	Bladzijde 436








iTNC 530 met Windows 2000 (optie)

14.1 Inleiding

Algemeen

14.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de bijzonderheden van de iTNC 530 in combinatie met Windows 2000 beschreven. Alle systeemfuncties van Windows 2000 kunnen in de Windows-documentatie worden nagelezen.

De TNC-besturingen van HEIDENHAIN waren altijd al gebruikersvriendelijk: eenvoudige programmering in de HEIDENHAINklaartekst-dialoog, praktijkgerichte cycli, duidelijke functietoetsen en overzichtelijke grafische functies die de besturingen tot gewilde in de werkplaats programmeerbare besturingen hebben gemaakt.

Vanaf nu kunnen gebruikers ook beschikken over het standaard Windows-besturingssysteem als gebruikersinterface. De nieuwe krachtige HEIDENHAIN-hardware met twee processoren vormt daarbij de basis voor de iTNC 530 met Windows 2000.

De ene processor is bedoeld voor het uitvoeren van de 'real-time'taken en voor het HEIDENHAIN-besturingssysteem, terwijl de andere processor uitsluitend is gereserveerd voor het standaard Windowsbesturingssysteem en zo voor de gebruiker de wereld van de IT opent.

Ook hier staat het bedieningscomfort voorop:

- in het bedieningspaneel is een compleet PC-toetsenbord met touchpad geïntegreerd
- het platte 15-inch-kleurenbeeldscherm geeft zowel de iTNCinterface weer als de Windows-applicaties
- via de USB-interfaces kan standaard PC-toebehoren, zoals bijv. muis, diskettestation, etc. eenvoudig op de besturing worden aangesloten.



Technische gegevens

Technische gegevens	iTNC 530 met Windows 2000
Uitvoering	Besturing met twee processoren met
	'real-time'-besturingssysteem HEROS voor de machinebesturing
	PC-besturingssysteem Windows 2000 als gebruikersinterface
Geheugen	RAM-geheugen:
	64 MByte voor besturingsapplicaties
	128 MByte voor Windows-applicaties
	Harde schijf
	2,63 GByte voor TNC-bestanden
	 9 GByte voor Windows-gegevens; hiervan is ca. 7,7 GByte beschikbaar voor applicaties
Data-interfaces	Ethernet 10/100 BaseT (tot 100 MBit/s; afhankelijk van de belasting van het netwerk)
	■ V.24-RS232C (max. 115 200 bit/s)
	V.11-RS422 (max. 115 200 bit/s)
	= 2 X F 3/2



14.2 iTNC 530-applicatie starten

Windows-aanmelding

Nadat de stroomtoevoer is ingeschakeld, zal de iTNC 530 automatisch opstarten (booten). Nadat de invoerdialoog ten behoeve van de Windows-aanmelding verschijnt, zijn er twee mogelijkheden:

- Aanmelding als TNC-gebruiker
- Aanmelding als locale beheerder

Aanmelding als TNC-gebruiker

- Voer in het invoerveld User name de gebruikersnaam "TNC". In het invoerveld Password dient niets te worden ingevoerd. Bevestig de invoer met behulp van de knop OK.
- De TNC-software wordt automatisch gestart, op het Control Panel van de iTNC verschijnt de statusmelding Starting, PLEASE WAIT....



Zolang het Control Panel van de iTNC wordt getoond (zie afbeelding rechts), mag u nog geen andere Windowsprogramma's starten of bedienen. Wanneer de iTNCsoftware succesvol is gestart, wordt het Control Panel in de taakbalk tot een HEIDENHAIN-symbool geminimaliseerd.

Met behulp van deze gebruikersregistratie is een slechts zeer beperkte toegang tot het Windowsbesturingssysteem mogelijk. U kunt geen instellingen wijzigen en geen nieuwe software installeren.



Aanmelding als locale beheerder



U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om de gebruikersnaam en het password op te vragen.

Als locale beheerder mag u zowel software installeren als netwerkinstellingen uitvoeren.



HEIDENHAIN biedt geen ondersteuning bij het installeren van Windows-applicaties en geeft geen garantie voor het functioneren van de door u geïnstalleerde applicaties.

HEIDENHAIN aanvaardt geen aansprakelijkheid voor foutieve gegevens op de harde schijf die door de installatie van updates of andere applicatiesoftware zijn ontstaan.

Indien na wijzigingen in programma's of gegevens servicediensten van HEIDENHAIN noodzakelijk zijn, zal HEIDENHAIN de gemaakte servicekosten in rekening brengen.

Om er zeker van te zijn dat de iTNC-applicatie probleemloos functioneert, moet het Windows 2000-systeem altijd over voldoende

- CPU-capaciteit
- vrije hardeschijfruimte op loopwerk C
- intern geheugen
- bandbreedte voor interfaces van de harde schijf

beschikken.

De besturing compenseert korte dips (max. 1 seconde bij een blokcyclustijd van 0,5 ms) in de datatransmissie vanaf de Windows-PC door een uitgebreide buffering van de TNC-gegevens. Indien er echter in de datatransmissie vanaf het Windows-systeem gedurende langere tijd aanzienlijke dips optreden, kan dit tijdens de programma-afloop nadelige gevolgen hebben voor de voeding. Hierdoor kan het werkstuk beschadigd raken.



Bij de installatie van software moet aan volgende eisen worden voldaan:

Het te installeren programma mag de Windows-PC niet tot aan de capaciteitsgrens (128 MByte RAM, kloksnelheid 266 MHz) belasten.

Er mogen geen programma's worden geïnstalleerd die onder Windows met de prioriteitsniveaus **hoger dan normaal** (above normal), **hoog** (high) of **real-time** worden uitgevoerd (bijv. spelletjes).

14.3 iTNC 530 uitschakelen

Basisbegrippen

Om gegevensverlies bij het uitschakelen te voorkomen, moet de iTNC 530 volgens een bepaalde procedure worden uitgeschakeld. Dit kan op verschillende manieren die hieronder worden beschreven.



Willekeurig uitschakelen van de iTNC 530 kan gegevensverlies veroorzaken.

Voordat Windows wordt afgesloten, moet u de iTNC 530applicatie afsluiten.

Afmelden van een gebruiker

U kunt zich op elk gewenst moment bij Windows afmelden zonder dat dit van invloed is op de iTNC-software. Tijdens het afmelden is het iTNC-beeldscherm echter niet langer zichtbaar. U kunt dan niets meer invoeren.



Zorg ervoor dat de machinespecifieke toetsen (bijv. de NC-Start- of JOG-toetsen) actief blijven.

Nadat u een nieuwe gebruiker heeft uitgelogd, is het iTNCbeeldscherm weer zichtbaar.

1

iTNC-applicatie afsluiten



Let op !

Voordat u de iTNC-applicatie afsluit, moet in ieder geval op de noodstopknop worden gedrukt. Anders kunnen er gegevens verloren gaan of kan de machine beschadigd raken.

De iTNC-applicatie kan op twee manieren worden afgesloten:

- Intern afsluiten via de werkstand Handbediening: hierdoor wordt Windows gelijktijdig afgesloten
- Extern afsluiten via het Control Panel van de iTNC: hierdoor wordt alleen de iTNC-applicatie afgesloten

Intern afsluiten via de werkstand Handbediening

- Werkstand Handbediening kiezen
- Softkey-balk doorschakelen totdat de softkey voor het uitschakelen van de iTNC-applicatie wordt weergegeven



- Functie voor het uitschakelen kiezen en de aansluitende dialoogvraag nogmaals met de softkey JA bevestigen.
- Nadat op het iTNC-beeldscherm de Windows-melding It is now safe to turn off your computer. verschijnt, mag de voedingsspanning naar de iTNC 530 worden onderbroken.

Extern afsluiten via het Control Panel van de iTNC

- Druk op de Windows-toets op het ASCII-toetsenbord: de iTNCapplicatie wordt geminimaliseerd en de taakbalk wordt weergegeven.
- Dubbelklik op het groene HEIDENHAIN-symbool rechtsonder in de taakbalk: het Control Panel van de iTNC verschijnt (zie afbeelding rechtsboven).



- Kies de functie voor het afsluiten van de iTNC 530applicatie: druk op de knop Stop iTNC
- Nadat u op de noodstopknop heeft gedrukt, moet u de iTNC-melding met knop Yes bevestigen. De iTNCapplicatie wordt gestopt
- Het Control Panel van de iTNC blijft actief. Met behulp van de knop **Restart iTNC** kan de iTNC 530 vervolgens weer opnieuw worden gestart.

Als u Windows wilt afsluiten, selecteert u

- de knop Start
- het menu-item Shut down...
- nogmaals het menu-item Shut down
- en bevestigt u met OK







Windows uitschakelen

Wanneer u probeert Windows uit te schakelen terwijl de iTNCsoftware nog actief is, komt de besturing met een waarschuwing (zie afbeelding rechtsboven).



Let op !

Voordat u met OK bevestigt, moet in ieder geval op de noodstopknop worden gedrukt. Anders kunnen er gegevens verloren gaan of kan de machine beschadigd raken.

Wanneer u met OK bevestigt, wordt de iTNC-software uitgeschakeld en daarna Windows afgesloten.



Let op !

Windows komt na enkele seconden met een eigen waarschuwing (zie afbeelding midden rechts) die over de TNC-waarschuwing wordt weergegeven. Bevestig de waarschuwing nooit met End Now, omdat er anders gegevens verloren kunnen gaan of de machine beschadigd kan raken.



14.4 Netwerkinstellingen

Voorwaarde

Om netwerkinstellingen te kunnen uitvoeren, dient u als locale beheerder te zijn aangemeld. U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om de daartoe noodzakelijke gebruikersnaam en het wachtwoord op te vragen.

Netwerkinstellingen dienen uitsluitend door een netwerkspecialist te worden uitgevoerd.

Instellingen aanpassen

Bij aflevering heeft de iTNC 530 twee netwerkverbindingen, **Local Area Connection** en **iTNC Internal Connection** (zie afbeelding rechts).

De **Local Area Connection** zorgt voor de verbinding van de iTNC met uw netwerk. Alle in Windows 2000 bekende instellingen mogen binnen uw netwerk worden aangepast (zie ook de Windows 2000netwerkbeschrijving).

ᇞ

De **iTNC Internal Connection** is een interne iTNCverbinding. De instellingen van deze verbinding mogen niet worden gewijzigd. Wijzigingen kunnen ertoe leiden dat de iTNC niet (juist) meer functioneert.

Dit interne netwerkadres is vooringesteld op **192.168.254.253** en mag niet met uw bedrijfsnetwerk conflicteren; het subnet **192.168.254.xxx** mag dus niet aanwezig zijn.

De optie **Obtain IP adress automatically** mag niet actief zijn.





Toegangsautorisatie

Beheerders hebben toegang tot de TNC-loopwerken D, E en F. Let erop dat de gegevens op deze partities gedeeltelijk binair gecodeerd zijn en schrijfacties tot ondefinieerbaar gedrag van de iTNC kan leiden.

De partities D, E en F hebben toegangsrechten voor de gebruikersgroepen **SYSTEM** en **Administrators**. De groep **SYSTEM** zorgt ervoor dat de Windows-Service waarmee de besturing wordt gestart, toegang krijgt. De groep **Administrators** zorgt ervoor dat de real-time computer van de iTNC via de **iTNC Internal Connection** een netwerkverbinding krijgt.



U mag de toegangsautorisatie voor deze groepen niet beperken, geen andere toevoegen en in deze groepen bepaalde autorisaties niet verbieden (beperking van de toegangsautorisatie heeft onder Windows prioriteit boven toegangsautorisatie).

14.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer

Loopwerk van de iTNC

Wanneer u het bestandsbeheer van de iTNC oproept, ziet u in het linker venster een lijst met alle beschikbare loopwerken, bijv.

- **C:**: Windows-partitie van de ingebouwde harde schijf
- RS232: \: seriële interface 1
- **RS422:**: seriële interface 2
- **TNC:**\: gegevenspartitie van de iTNC

Er kunnen bovendien nog andere netwerkstations zijn die u via de Windows-Explorer heeft aangesloten.

ᇞ

Let erop dat het data-loopwerk van de iTNC onder de naam TNC:\in bestandsbeheer verschijnt. Dit loopwerk (partitie) wordt in Windows-Explorer aangeduid met **D**.

Subdirectory's op het TNC-loopwerk (bijv. **RECYCLER** en **System Volume Identifier**) worden door Windows 2000 aangemaakt en mogen door u niet worden gewist.

Wanneer u in Windows-Explorer een nieuw netwerkstation hebt aangesloten, moet u eventueel de iTNC-weergave van de beschikbare loopwerken actualiseren.

- ▶ Bestandsbeheer oproepen: PGM MGT-toets indrukken
- Cursor naar links in het loopwerkvenster plaatsen
- Softkeybalk naar het tweede vlak omschakelen
- ▶ Loopwerkweergave actualiseren: op softkey ACT. BOOM drukken

Handbediening	Prog Best	ramme andsr	eren er 1aam = <mark>1</mark>	n bew est2	erken .H		I
C:N C:N C:N C:N C:N C:N C:N C:N	and Sett eles ume Info	TNC:\Albe CHISTORIC r&ungera test test cyc280	rtv 1995 1995 1995 1995 1995 1995 1995 1	Byte S 1119K 500 500 S 285K 285K	utij	9455 9 11:14:52 9 11:14:54 9 10:5455 9 12:40:12	
BLADZIJDE BLAD			KOPIEREN				EIND



Datatransmissie naar de iTNC 530



Voordat u vanaf de iTNC een datatransmissie kunt starten, moet het desbetreffende netwerkstation via de Windows-Explorer zijn aangesloten. Toegang tot zogenoemde UNCnetwerknamen (bijv. \\PC0815\DIR1) is niet mogelijk.

TNC-specifieke bestanden

Nadat de iTNC 530 in uw netwerk is geïntegreerd, heeft u vanaf de iTNC toegang tot een willekeurige PC en kunt u bestanden verzenden. Bepaalde bestandstypen mogen echter alleen via een datatransmissie vanaf de iTNC worden gestart. De reden daarvoor is dat bij de datatransmissie naar de iTNC de bestanden naar een binair formaat dienen te worden geconverteerd.



Het kopiëren van de volgende bestandstypen naar dataloopwerk D via Windows-Explorer is niet toegestaan!

De volgende bestandstypen mogen niet via Windows-Explorer worden gekopieerd:

- Klaartekst-dialoog-programma's (extensie .H)
- DIN/ISO-programma's (extensie .I)
- Gereedschapstabellen (extensie .T)
- Gereedschapsplaatstabellen (extensie .TCH)
- Palletstabellen (extensie .P)
- Nulpuntstabellen (extensie .P)
- Puntstabellen (extensie .PNT)
- Snijgegevenstabellen (extensie .CDT)
- Vrij definieerbare tabellen (extensie .TAB)

Procedure bij de datatransmissie: (zie "Data-overdracht naar/van een extern opslagmedium" op bladzijde 96).

ASCII-bestanden

ASCII-bestanden (bestanden met de extensie .A) kunnen zonder beperkingen direct via Explorer worden gekopieerd.



Houd er rekening mee dat alle bestanden die u op de TNC wilt bewerken, op loopwerk D dienen te zijn opgeslagen.

SYMBOLE

3D-correctiePeripheral Milling ... 1573D-gegevens afwerken ... 3733D-weergave ... 457

Α

Aaneengesloten contour ... 349 Aanzet in millimeter/ spilomwenteling: M136 ... 205 Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 ... 204 Actuele positie overnemen ... 104 Additionele assen ... 73 Additionele functies ingeven ... 196 voor controle van programmaafloop ... 197 voor coördinatengegevens ... 198 voor de baaninstelling ... 201 voor lasersnijmachines ... 220 voor rotatie-assen ... 212 voor spil en koelmiddel ... 197 Afhankelijke bestanden ... 494 Afschuining ... 176 ASCII-bestanden ... 115 Automatische berekening van snijgegevens ... 143, 158 Automatische gereedschapsmeting ... 142 Automatische programmastart ... 473

В

Baanbewegingen Poolcoördinaten Cirkelbaan met tangentiale aansluiting ... 189 Cirkelbaan om pool CC ... 188 rechte ... 188 Rechthoekige coördinaten Cirkelbaan met tangentiale aansluiting ... 182 Cirkelbaan met vastgelegde radius ... 180 Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC 179 Overzicht ... 174, 187 rechte ... 175 **Baanfuncties** Basisprincipes ... 166 Cirkels en cirkelbogen ... 168 Voorpositioneren ... 169

В

Basisprincipes ... 72 Baudrate instellen ... 482 Bedieningspaneel ... 35 Bedrijfsmodes ... 36 Bedrijfstijden ... 505 Beeldscherm ... 33 Berekening tussen haakies ... 437 Berekening van snijgegevens ... 158 **Bestandsbeheer** Afhankelijke bestanden ... 494 Bestand beveiligen ... 85, 95 Bestand hernoemen ... 84, 95 Bestand kiezen ... 80, 89 Bestand kopiëren ... 81, 91 Bestand wissen ... 80, 93 Bestanden markeren ... 94 Bestanden overschrijven ... 98 Bestandsnaam ... 77 Bestandstype ... 77 configureren via MOD ... 493 Directory's ... 86 kopiëren ... 92 regel voor regel maken ... 90 externe data-overdracht ... 82, 96 oproepen ... 79, 88 standaard ... 79 Tabellen kopiëren ... 92 uitgebreid ... 86 Overzicht ... 87 Bestandsstatus ... 79, 88 Bewaking van tastsysteem ... 210 Bewerking onderbreken ... 467 Bewerkingstijd bepalen ... 461 Bewerkingsvlak zwenken ... 59, 392 Cyclus ... 392 handmatig ... 59 Leidraad ... 395 Binnenschroefdraad frezen ... 262 Boorcycli ... 232 Boorfrezen ... 249 Boren ... 235, 241, 246 Verdiept startpunt ... 248 Bovenaanzicht ... 455 Bufferbatterii verwisselen ... 533 Buitenschroefdraad frezen ... 274

С

Calculator ... 119 Cilinder ... 448 Cilindermantel ... 351, 353 Cirkelbaan ... 179, 180, 182, 188, 189 cirkelmiddelpunt ... 178 Commentaar toevoegen ... 114 Constante baansnelheid: M90 ... 201 Contour benaderen ... 170 Contour opnieuw benaderen ... 472 Contour verlaten ... 170 Controle van het werkbereik ... 463, 496 Coördinatenomrekening ... 381 Cycli en punttabellen ... 230 Cyclus definiëren ... 224 Groepen ... 225 oproepen ... 226

D

Data-interface instellen ... 482 Pinbezetting ... 523 toewijzen ... 483 Data-overdrachtssnelheid ... 482 Data-overdrachtssoftware ... 484 Dialoog ... 103 Diepboren ... 234, 246 Verdiept startpunt ... 248 Directory ... 86, 90 kopiëren ... 92 regel voor regel maken ... 90 wissen ... 93 Draadsnijden ... 257

Е

Ellips ... 446 Ethernet-interface Aansluitingsmogelijkheden ... 486 configureren ... 489 Inleiding ... 486 Netloopwerken aansluiten en Iosmaken ... 99 Externe data-overdracht iTNC 530 met Windows 2000 ... 551 Externe toegang ... 507 F FN xx: zie Q-parameter-programmering Formaatinformatie ... 532 Foutmeldingen ... 120 hulp bij ... 120 printen ... 434

G

Gatencirkel ... 327 Gebruikerparameters algemene voor 3D-tastsystemen en digitaliseren ... 511 voor bewerking en programmaafloop ... 520 voor externe dataoverdracht ... 511 voor TNC-weergaven, TNCeditor ... 515 machinespecifieke ... 495 gebruikerparameters ... 510 Gegevensbeveiliging ... 78 Geïndexeerd gereedschap ... 145 Genereren van L-regels ... 501 Gereedschapsbewegingen programmeren ... 103 Gereedschapscorrectie lenate ... 153 radius ... 154 Gereedschapsgegevens deltawaarden ... 140 in de tabel ingeven ... 141 in het programma ingeven ... 140 indexeren ... 145 oproepen ... 150 Gereedschapslengte ... 139 Gereedschapsmeting: ... 142 Gereedschapsnaam ... 139 Gereedschapsnummer ... 139 Gereedschapsradius ... 140 Gereedschapstabel bewerken, verlaten ... 144 Bewerkingsfuncties ... 144 Ingavemogelijkheden ... 141 Gereedschapstype kiezen ... 143 Gereedschapswissel ... 151 Grafische simulatie ... 460 Grafische weergave Grafische weergaven Aanzichten ... 454 bij het programmeren ... 111 vergroting van een detail ... 112 Detailvergroting ... 458

Н

Handwielpositioneringen laten doorwerken: M118 ... 208 Harde schijf ... 77 Helix-interpolatie ... 189 Helix-schroefdraadfrezen met verzinken ... 271 Help-bestanden weergeven ... 504 Herhaling van programmadelen ... 408 hoeken afronden ... 177 Hoekfuncties ... 428 Hoofdassen ... 73 Hulp bij foutmeldingen ... 120

I

IJIgang ... 138 In vrijloop verplaatsen ... 243 Indeling beeldscherm ... 34 Inschakelen ... 46 iTNC 530 ... 32 met Windows 2000 ... 542

Κ

Kamer Nabewerken ... 304 Voorbewerken ... 302 Voorbewerken+nabewerken ... 285 Klaartekst-dialoog ... 103 Kogel ... 450 Kopiëren van programmadelen ... 107

L

Lasersnijden, additionele functies ... 220 Look ahead ... 207

Μ

Maateenheid kiezen ... 101 Maatfactor ... 391 Machine-assen verplaatsen ... 48 met externe richtingstoetsen ... 48 met het elektronisch handwiel ... 49 stapsgewijs ... 50 Machinecoördinaten: M91, M92 ... 198 Machineparameters voor 3D-tastsystemen ... 511 voor bewerking en programmaafloop ... 520 voor externe data-overdracht ... 511 voor TNC-weergaven en de TNCeditor ... 515

Μ

M-functies: zie additionele functies MOD-functie Overzicht ... 478 selecteren ... 478 verlaten ... 478

Ν

Nabewerken diepte ... 347 Nabewerken zijkant ... 348 NC-foutmeldingen ... 120 Nestingen ... 411 Netwerkaansluiting ... 99 Netwerkaansluiting controleren ... 492 Netwerkinstellingen ... 489 iTNC 530 met Windows 2000 ... 549 Nulpuntverschuiving in programma ... 382 met nulpuntstabellen ... 383

0

Omschakelen hoofdletters/kleine letters ... 116 Onbewerkt werkstuk vastleggen ... 101 Onderprogramma ... 407 Open contourhoeken: M98 ... 204 Optienummer ... 480

Ρ

Pad ... 86 Palletstabel afwerken ... 123, 135 kiezen en verlaten ... 123. 130 overnemen van coördinaten ... 121, 126 Toepassing ... 121, 125 Parameter-programmering: zie Qparameter-programmering Pinbezetting data-interfaces ... 523 Ping ... 492 Plaatstabel ... 148 Poolcoördinaten Basisprincipes ... 74 Programmeren ... 187 Positioneren bij gezwenkt bewerkingsvlak ... 200, 219 met handingave ... 66

Ρ

Preset-tabel ... 54 Productfamilies ... 424 Programma bewerken ... 105 nieuw programma openen ... 101 opbouw ... 100 structureren ... 113 programma Programma-afloop onderbreken ... 467 Overzicht ... 465 Regels overslaan ... 474 regelsprong ... 470 uitvoeren ... 466 verdergaan na een onderbreking ... 469 Programmabeheer: zie bestandsbeheer Programmadelen kopiëren ... 107 Programmanaam: zie bestandsbeheer, bestandsnaam Programma-oproep via cyclus ... 400 Willekeurig programma als onderprogramma ... 409 Programmatest Overzicht ... 462 tot aan een bepaalde regel ... 464 uitvoeren ... 463 Puntenpatronen op cirkel ... 327 op lijnen ... 329 Overzicht ... 325 Puntenpatroon Punttabellen ... 228

Q

Q-parameter-programmering ... 422
Additionele functies ... 433
Hoekfuncties ... 428
indien/dan-beslissingen ... 430
Programmeerinstructies ... 422
Wiskundige basisfuncties ... 425
Q-parameters
controleren ... 432
ongeformatteerd uitgeven ... 436
vooraf bezette ... 441
waarden aan PLC doorgeven ... 436

R

Radiuscorrectie ... 154 buitenhoeken, binnenhoeken ... 156 Ingave ... 155 rechte ... 175, 188 Rechthoekige tap nabewerken ... 306 Rechtlijnig afvlakken ... 376 Referentiepunt kiezen ... 76 Referentiepunten beheren ... 54 Referentiepunten passeren ... 46 Referentiesysteem ... 73 Reael invoegen, wijzigen ... 106 wissen ... 105 Regelnummering wijzigen ... 108 regelsprong ... 470 Ronde sleuf Voorbewerken+nabewerken ... 297 Ronde sleuf frezen ... 319 Ronde tap nabewerken ... 312 Rondkamer nabewerken ... 310 voorbewerken ... 308 Voorbewerken+nabewerken ... 290 Rotatie ... 390 Rotatie-as in optimale baan verplaatsen: M126 ... 213 Weergave reduceren: M94 ... 214 Ruimen ... 237

S

Schroefdraadfrezen basisprincipes ... 260 Schroefdraadfrezen met verzinken ... 264 Schroefdraadfrezen met verzinken en voorboren ... 267 Schroefdraadtappen met voedingscompensatie ... 251, 252 zonder voedingscompensatie ... 254, 255, 258 Schroeflijn ... 189 SL-cycli Aaneengesloten contour ... 349 Basisprincipes ... 333, 339, 364 Contourgegevens ... 344 Cyclus contour ... 335, 341 Nabewerken diepte ... 347 Nabewerken zijkant ... 348 Overlappende contouren ... 341, 366 Uitruimen ... 337, 346 Voorboren ... 336, 338, 345 SL-cvcli met contourformule Sleuffrezen ... 314 pendelend ... 316 Voorbewerken+nabewerken ... 293 Sleutelgetallen ... 481 Snede-opdeling ... 239 Snijgegevenstabel ... 158 Snijmateriaal gereedschap ... 143, 160 Softwarenummer ... 480 Software-opties ... 531 Spiebaan frezen ... 316 Spiegelen ... 388 Spiloriëntatie ... 401 Spiltoerental indeven ... 150 Spiltoerental wijzigen ... 51 Statusweergave ... 39 additionele ... 40 algemene ... 39 Structureren van programma's ... 113

Index

Т Tastcycli: Zie gebruikershandboek tastcycli Teach In ... 104, 175 Technische gegevens ... 527 iTNC 530 met Windows 2000 ... 543 Tekstbestand Bewerkingsfuncties ... 116 openen en verlaten ... 115 Tekstdelen zoeken ... 118 Wisfuncties ... 117 Teleservice ... 506 Terugtrekken van de contour ... 209 TNCremo ... 484 TNCremoNT ... 484 Toebehoren ... 43 Trigonometrie ... 428

U

Uitruimen: zie SL-cycli, uitruimen Uitschakelen ... 47 Universeelboren ... 241, 246 USB-interface ... 542

V

Verdiept startpunt bij het boren ... 248 Vervangen van teksten ... 110 Voeding ... 51 bij rotatie-assen, M116 ... 212 wijzigen ... 51 Volledige cirkel ... 179

W

Wachttijd ... 399 Weergave in 3 vlakken ... 456 Werkstukmateriaal vastleggen ... 159 Werkstukposities absolute ... 75 incrementele ... 75 Windows 2000 ... 542 Windows-aanmelding ... 544 WMAT.TAB ... 159

Ζ

Zoekfunctie ... 109 Zwenkassen ... 215, 216 Zwenken van het bewerkingvlak ... 59, 392

Overzichtstabel: additionele functies

Μ	Werking Werkzaam aan regel-	Begin	Einde	Bladzijde
M00	Programma-afloop STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			Bladzijde 197
M01	Programma-afloop STOP naar keuze			Bladzijde 475
M02	Programma-afloop STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameters)/terugspringen naar regel 1		-	Bladzijde 197
M03 M04 M05	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil STOP	-		Bladzijde 197
M06	Gereedschapswissel/programma-afloop STOP (afhankelijk van machineparameters)/spil STOP		-	Bladzijde 197
M08 M09	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	-		Bladzijde 197
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN			Bladzijde 197
M30	Dezelfde functie als M02			Bladzijde 197
M89	Vrije additionele functie of Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)n	-	-	Bladzijde 226
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken			Bladzijde 201
M91	In positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt			Bladzijde 198
M92	In positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, b.v. op de gereedschapswisselpositie	-		Bladzijde 198
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde beneden de 360°			Bladzijde 214
M97	Contourtrapjes bewerken			Bladzijde 203
M98	Open contouren volledig bewerken			Bladzijde 204
M99	Stapsgewijze cyclusoproep			Bladzijde 226

Μ	Werking Werkzaam aan regel-	Begin	Einde	Bladzijde
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen terugzetten			Bladzijde 151
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)			Bladzijde 204
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren			Bladzijde 200
M105 M106	Bewerking met tweede kv-factor uitvoeren Bewerking met eerste kv-factor uitvoeren			Bladzijde 521
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten			Bladzijde 151
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap			Bladzijde 206
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap	-		
M111	M109/M110 terugzetten			
M114 M115	Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen M114 terugzetten			Bladzijde 215
M116 M117	Aanzet bij hoekassen in mm/min M116 terugzetten			Bladzijde 212
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken			Bladzijde 208
M120	Radiusgecorrigeerde contour vooraf berekenen (LOOK AHEAD)			Bladzijde 207
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet- gecorrigeerde rechte-regels			Bladzijde 202
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten		-	Bladzijde 213
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen	-		Bladzijde 216
M129	M128 terugzetten			
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem			Bladzijde 200
M134	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiale contourovergangen bij positioneringen met rotatie-			Bladzijde 218
M135	M134 terugzetten			
M136 M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten			Bladzijde 205
M138	Keuze van zwenkassen			Bladzijde 218
M142	Modale programma-informatie wissen			Bladzijde 211
M143	Basisrotatie wissen			Bladzijde 211

Functie-overzicht DIN/ISO

iTNC 530

M-fun	M-functies				
M00 M01 M02	Programma-afloop STOP/spil STOP/koelmiddel UIT Programma-afloop STOP naar keuze Programma-afloop STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/ evt. wissen statusweergave (afhankelijk van machineparameter/terugsprong naar regel 1				
M03 M04 M05	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil STOP				
M06	Gereedschapswissel/programma-afloop STOP (afhankelijk van machineparameters)/spil STOP				
M08 M09	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT				
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN				
M30	Dezelfde functie als M02				
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)				
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken				
M99	Stapsgewijze cyclusoproep				
M91 M92	In positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt In positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, b.v. op de gereedschapswisselpositie				
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde beneden de 360°				
M97 M98	Contourtrapjes bewerken Open contouren volledig bewerken				
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten				
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)				
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren				
M105 M106	Bewerking met tweede kv-factor uitvoeren Bewerking met eerste kv-factor uitvoeren				
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten				

M-functies

M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het
M111	M109/M110 terugzetten
M114	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het
M115	M114 terugzetten
M116 M117	Aanzet bij hoekassen in mm/minn M116 terugzetten
M118	Handwielpositionering tijdens Programma-afloop laten doorwerken
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren
M129	M128 terugzetten
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem
M134 M135	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiale contour- overgangen bij positioneringen met rotatie-assen M134 terugzetten
M136 M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten
M138	Keuze van zwenkassen
M142	Modale programma-informatie wissen
M143	Basisrotatie wissen
M144	Rekening houden met machinekinematica in
M145	M144 terugzetten
M200	Lasersnijden: geprogrammeerde spanning direct
M201	Lasersnijden: spanning als functie van de weg
M202	Lasersnijden: spanning als functie van de snelheid
M203	Lasersnijden: spanning als functie van de tijd
M204	uitgeven (flank) Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (puls)

G-functies

Gereedschapsverplaatsingen

- G00 Rechte-interpolatie, cartesiaans met ijlgang
- G01 Rechte-interpolatie, cartesiaans
- G02 Cirkelinterpolatie, cartesiaans, in richting wijzers v.d.
- G03 klokCirkelinterpolatie, cartesiaans, tegen richting wijzers v.d. klok in
- G05 Cirkelinterpolatie, cartesiaans, zonder opgave rotatierichting
- G06 Cirkelinterpolatie, cartesiaans, tangentiale contouraansluiting
- G07* Asparallelle positioneerregel
- G10 Rechte-interpolatie, polair, met ijlgang
- G11 Rechte-interpolatie, polair
- G12 Cirkelinterpolatie, polair, in richting wijzers v.d. klok
- G13 Cirkelinterpolatie, polair, tegen richting wijzers v.d. klok in
- G15 Cirkelinterpolatie, polair, zonder opgave rotatierichting
- G16 Cirkelinterpolatie, polair, tangentiale contouraansluiting

Afkanting/afronding/contour benaderen resp. verlaten

- G24* Afkantingen met lengte R
- G25* Hoeken afronden met radius R
- G26* Voorzichtig (tangentiaal) benaderen van een contour met radius R
- G27* Voorzichtig (tangentiaal) verlaten van een contour met radius R

Gereedschapsdefinitie

G99* Met gereedschapsnummer T, lengte L, radius R

Radiuscorrectie van het gereedschap

- G40 Geen gereedschapscorrectie
- G41 Gereedschapsbaancorrectie, links van de contour
- G42 Gereedschapsbaancorrectie, rechts van de contour
- G43 Asparallelle correctie voor G07, verlenging
- G44 Asparallelle correctie voor G07, verkorting

Ruwdeeldefinitie voor grafische weergave

- G30 (G17/G18/G19) Minimumpunt
- G31 (G90/G91) Maximumpunt

Cycli voor boringen en schroefdraad

- G83 Diepboren
- G84 Schroefdraad tappen met voedingscompensatie
- G85 Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie
- G86 Draadsnijden
- G200 Boren
- G201 Ruimen
- G202 Snede-opdeling
- G203 Universeelboren
- G204 In vrijloop verplaatsen
- G205 Universeeldiepboren
- G206 Schroefdraad tappen met voedingscompensatie G207 Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie
- G208 Boorfrezen
- G209 Schroefdraad tappen met spaanbreken

G-functies

Cycli voor boringen en schroefdraad

- G262 Draadfrezen
- G263 Schroefdraadfrezen met verzinken
- G264 Schroefdraadfrezen met verzinken en voorboren
- G265 Helix-schroefdraadfrezen met verzinken
- G267 Buitenschroefdraadfrezen

Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

- G74 Sleuffrezen
- G75 Kamerfrezen in richting wijzers v.d. klok
- G76 Kamerfrezen tegen richting wijzers v.d. klok in
- G77 Rondkamerfrezen in richting wijzers v.d. klok
- G78 Rondkamerfrezen tegen richting wijzers v.d. klok in
- G210 Sleuffrezen met pendelend insteken
- G211 Ronde sleuf met pendelend insteken
- G212 Kamer nabewerken
- G213 Rechthoekige tap nabewerken
- G214 Rondkamer nabewerken
- G215 Ronde tap nabewerken

Cycli voor het maken van puntenpatronen

- G220 Puntenpatroon op cirkel
- G221 Puntenpatroon op lijnen

SL-cycli groep 1

- G37 Contour, definitie van deelcontouronderprogrammanummers
- G56 Voorboren
- G57 Uitruimen (voorbewerken)
- G58 Contourfrezen in richting wijzers v.d. klok (nabewerken)
- G59 Contourfrezen tegen richting wijzers v.d. klok in (nabewerken)

SL-cycli groep 2

- G37 Contour, definitie van deelcontour-
- onderprogrammanummers
- G120 Contourgegevens vastleggen (geldt voor G121 t/m G124)
- G121 Voorboren
- G122 Parallel aan contour uitruimen (voorbewerken)
- G123 Diepte nabewerken
- G124 Zijkanten nabewerken
- G125 Contourreeks (open contour bewerken)
- G127 Cilindermantel
- G128 Sleuffrezen van cilindermantels

Coördinatenomrekeningen

- G53 Nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen
- G54 Nulpuntverschuiving in programma
- G28 Spiegelen van de contour
- G73 Rotatie van het coördinatensysteem
- G72 Maatfactor, contour verkleinen/vergroten
- G80 Bewerkingsvlak zwenken
- G247 Referentiepunt vastleggen

Cycli voor het affrezen

- G60 3D-gegevens afwerken
- G230 Affrezen van platte vlakken
- G231 Affrezen van willekeurig schuine vlakken

G-functies

Tastcycli voor registratie van scheve positie

- G400 Basisrotatie via 2 punten
- G401 Basisrotatie via 2 boringen
- G402 Basisrotatie via 2 tappen
- G403 Basisrotatie via rotatie-as compenseren
- G404 Basisrotatie instellen
- G405 Scheve ligging via C-as compenseren

Tastcycli voor bepalen van referentiepunt

- G410 Referentiepunt rechthoek binnen
- G411 Referentiepunt rechthoek buiten
- G412 Referentiepunt cirkel binnen
- G413 Referentiepunt cirkel buiten
- G414 Referentiepunt hoek buiten G415 Referentiepunt hoek binnen
- G416 Referentiepunt midden gatencirkel
- G417 Referentiepunt in tastsysteemas
- G418 Referentiepunt in midden van 4 boringen

Tastcycli voor opmeten werkstuk

- G55 Willekeurige coördinaat meten
- G420 Willekeurige hoek meten
- G421 Boring meten
- G422 Ronde tap meten
- G423 Kamer meten
- G424 Rechthoekige tap meten
- G425 Sleuf meten
- G426 Breedte rechthoekige tap meten
- G427 Willekeurige coördinaat meten
- G430 Midden gatencirkel meten
- G431 Willekeurig vlak meten

Tastcycli voor opmeten gereedschap

- G480 TT kalibreren
- G481 Gereedschapslengte meten
- G482 Gereedschapsradius meten
- G483 Gereedschapslengte en -radius meten

Speciale cycli

G04*	Stilstandstijd met F seconden	
G36	Spiloriëntatie	
G39*	Programma-oproep	
G62	Tolerantieafwijking voor snel contourfrezen	
G440	Asverplaatsing meten	
Bewerkingsvlak vastleggen		

G17	Vlak X/Y, gereedschapsas Z
G18	Vlak Z/X, gereedschapsas Y
G19	Vlak Y/Z, gereedschapsas X
G20	Gereedschapsas IV
Maat	gegevens
G90	Maatgegevens absoluut
G91	Maatgegevens incrementeel

G-functies

Maateenheid

- G70 Maateenheid inch (bij programmabegin vastleggen)
- G71 Maateenheid millimeter (bij programmabegin vastleggen)

Overige G-functies

- G29 Laatste nominale positiewaarde als pool (cirkelmiddelpunt) G38 Programma-STOP
- G51* Voorlopige keuze gereedschap (bij centraal gereedschapsgeheugen)
- G79* Cyclusoproep
- G98* Labelnummer instellen
- *) Regelgewijs werkzame functie

Adres	ssen
%	Programmabegin
%	Programma-oproep
#	Nulpuntnummer met G53
А	Rotatiebeweging om X-as
В	Rotatiebeweging om Y-as
С	Rotatiebeweging om Z-as
D	Q-parameterdefinities
DL	Slijtagecorrectie lengte met T
DR	Slijtagecorrectie radius met T
E	Tolerantie met M112 en M124
F	Aanzet
F	Stilstandstijd met G04
F	Maatfactor met G72
F	Factor F-reductie met M103
G	G-functies
Н	Poolcoördinaten-hoek
Н	Rotatiehoek met G73
H	Grenshoek met M112
Ι	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
К	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L	Instellen van labelnummer met G98
L	Sprong naar een labelnr.
L	Gereedschapslengte met G99
М	M-functies
Ν	Regelnummer
Ρ	Cyclusparameters in bewerkingscycli
Ρ	Waarde of Q-parameters in Q-parameterdefinitie
Q	Parameter Q

Adressen

R	Poolcoördinaten-radius
R	Cirkelradius met G02/G03/G05
R	Afrondingsradius met G25/G26/G27
R	Gereedschapsradius met G99
S	Spiltoerental
S	Spiloriëntatie met G36
T	Gereedschapsdefinitie met G99
T	Gereedschapsoproep
T	volgens gereedschap met G51
U	As parallel aan X-as
V	As parallel aan Y-as
W	As parallel aan Z-as
X	X-as
Y	Y-as
Z	Z-as
*	Regeleinde

Contourcycli

Programmastructuur bij bewerking met meerdere gereedschappen	
Lijst met contouronderprogramma's	G37 P01
Contourgegevens definiëren	G120 Q1
Boor definiëren/oproepen Contourcyclus: voorboren Cyclusoproep	G121 Q10
Voorbewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: ruimen Cyclusoproep	G122 Q10
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: nabewerken diepte Cyclusoproep	G123 Q11
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: nabewerken zijkant Cyclusoproep	G124 Q11
Einde van het hoofdprogramma, terugsprong	M02
Contouronderprogramma's	G98 G98 L0

Radiuscorrectie van de contouronderprogramma's

Contour	Programmeervolgorde van de contourelementen	Radius- correctie
Binnen (kamer)	in richting van wijzers v.d. klok (CW) tegen richting van wijzers v.d. klok in (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Buiten (eiland)	in richting van wijzers v.d. klok (CW) tegen richting van wijzers v.d. klok in (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Coördinatenomrekeningen

Coördinatenom rekening	Activeren	Opheffen
Nulpunt- verschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spiegelen	G28 X	G28
Rotatie	G73 H+45	G73 H+0
Maatfactor	G72 F 0,8	G72 F1
Bewerkingsvlak	G80 A+10 B+10 C+15	G80

Q-parameterdefinities

D	Functie
00	toewiizing
01	Optellen
02	Aftrekken
03	Vermenigvuldigen
04	Delen
05	Wortel
06	Sinus
07	Cosinus
80	Wortel uit som van kwadraten c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Indien gelijk, sprong naar labelnummer
10	Indien niet gelijk, sprong naar labelnummer
11	Indien groter, sprong naar labelnummer
12	Indien kleiner, sprong naar labelnummer
13	Angle (hoek uit c sin a en c cos a)
14	Foutnummer
15	Print
19	Toewijzing PLC

1

HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 [®] +49 (8669) 31-0

 ^{EXX} +49 (8669) 5061

 e-mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 ^{EXX} +49 (8669) 31-1000

 e-mail: service@heidenhain.de

 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 2 +49 (8669) 31-31 03 e-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming 2 +49 (8669) 31-31 02 e-mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls 2 +49 (711) 95 28 03-0 e-mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Met behulp van 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunt u de improductieve tijd beperken:

Bijvoorbeeld

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken opmeten
- 3D-vormen digitaliseren

met de werkstuk-tastsystemen **TS 220** met kabel **TS 640** met infraroodoverdracht

- Gereedschap opmeten
- Op slijtage controleren
- Gereedschapsbreuk registreren





met het gereedschap-tastsysteem **TT 130**