

HEIDENHAIN



TNC 620

Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering

NC-software 817600-16 817601-16 817605-16

Nederlands (nl) 01/2022

Bedieningselementen van de besturing

Toetsen

Wanneer u een TNC 620 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen.

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 485

Bedieningselementen op het beeldscherm

Toets	Functie
Ο	Beeldschermindeling selecteren
0	Beeldscherm tussen machinewerk- stand, programmeerwerkstand en derde bureaublad omschakelen
	Softkeys: functie op het beeld- scherm selecteren
	Softkeybalken omschakelen

Machinewerkstanden

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

Programmeerwerkstanden

Toets	Functie
\$	Programmeren
-	Programmatest

Coördinatenassen en cijfers invoeren en bewerken

Toets	Functie
× v	Coördinatenassen selecteren of in het NC-programma invoeren
0 9	Cijfers
-/+	Decimaal scheidingsteken / voorte- ken omkeren
ΡΙ	Poolcoördinateninvoer/ incrementele waarden
Q	Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus
-‡-	Actuele positie overnemen
	Dialoogvragen overslaan en woorden wissen
ENT	Invoer afsluiten en dialoog voortzet- ten
END	NC-regel afsluiten, invoer beëindi- gen
CE	Ingevoerde gegevens terugzetten of foutmelding wissen
DEL	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
TOOL DEF	Gereedschapsgegevens in het NC-programma definiëren
TOOL CALL	Gereedschapsgegevens oproepen

NC-programma's en bestanden beheren, besturingsfuncties

Toets	Functie
PGM MGT	NC-programma's of bestanden selecteren en wissen, externe gegevensoverdracht
PGM CALL	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecte- ren
MOD	MOD-functie selecteren
HELP	Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen
ERR	Alle actuele foutmeldingen weerge- ven
CALC	Calculator weergeven
SPEC FCT	Speciale functies weergeven
≡	Op dit moment zonder functie

Navigatietoetsen

Toets		Functie
t	+	Cursor positioneren
GOTO		NC-regels, cycli en parameterfunc- ties direct selecteren
HOME		Naar begin van programma of begin van tabel navigeren
END		Naar einde van programma of einde van een tabelregel navigeren
PG UP		Per pagina omhoog navigeren
PG DN		Per pagina omlaag navigeren
		Volgende tab in invoerschermen selecteren
Ħ	ŧ	Dialoogveld of knop omhoog/ omlaag

Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Toets		Functie
TOUCH PROBE		Tastsysteemcycli definiëren
CYCL DEF	CYCL CALL	Cycli definiëren en oproepen
LBL SET	LBL CALL	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen invoeren en oproe- pen
STOP		Programmastop in een NC-programma invoeren

Baanbewegingen programmeren

Toets	Functie
APPR DEP	Contour benaderen/verlaten
FK	Vrije contourprogrammering FK
L	Rechte
	Cirkelmiddelpunt/pool voor poolco- ördinaten
C	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
CR	Cirkelbaan met radius
CT -~~~	Cirkelbaan met tangentiële aanslui- ting
CHF o CHF O CH	Afkanting/hoeken afronden

Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

Aanzet	Spiltoerental
50 000 150 0 WW F %	

1	Basisprincipes	29
2	Eerste stappen	47
3	Basisprincipes	65
4	Gereedschappen	121
5	Contouren programmeren	. 137
6	Programmeerondersteuning	.189
7	Additionele functies	. 223
8	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen	.243
9	Q-parameters programmeren	.267
10	Speciale functies	339
11	Meerassige bewerking	. 389
12	Gegevens overnemen uit CAD-bestanden	. 443
13	Pallets	.467
14	Touchscreen bedienen	.485
15	Tabellen en overzichten	.499

1	Basis	sprincipes	.29
	1.1	Over dit handboek	. 30
	1.2	Besturingstype, software en functies	. 32
		Software-opties	. 34
		Nieuwe functies 81760x-16	38

2	Eers	te stappen	47
	2.1	Overzicht	48
			10
	2.2	Machine Inschakelen	49
		Stroomonderbreking bevestigen en	49
	2.3	Het eerste onderdeel programmeren	50
		Werkstand selecteren	50
		Belangrijke bedieningselementen van de besturing	50
		Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer	51
		Onbewerkt werkstuk definiëren	52
		Programma-opbouw	53
		Eenvoudige contour programmeren	54
		Cyclusprogramma maken	60

3	Basi	sprincipes	65
	3.1	De TNC 620	
		HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO	66
		Compatibiliteit	
	3.2	Beeldscherm en bedieningspaneel	67
		Beeldscherm	
		Beeldschermindeling vastleggen	
		Bedleningspaneel	
		Beeldscheimtoelsenbord	
	3.3	Werkstanden	73
		Handbediening en El. handwiel	73
		Positioneren met handinvoer	73
		Programmeren	74
		Programmatest	74
		Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel	75
	3.4	NC-basisprincipes	
		Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken	
		Programmeerbare assen	
		Referentiesystemen	77
		Aanduiding van de assen op freesmachines	
		Poolcoördinaten	
		Absolute en incrementele werkstukposities	
		Referentiepunt selecteren	
	3.5	NC-programma's openen en invoeren	
		Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat	90
		Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31	
		Nieuw NC-programma openen	94
		Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren	
		Actuele positie overnemen	
		NC-programma bewerken	
		De zoeklunctie van de besturing	
	3.6	Bestandsbeheer	104
		Bestanden	
		Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven	
		Directory's	106
		Paden	
		Overzicht van functies in bestandsbeheer	
		Bestandsbeheer oproepen	
		Stations, unectory's en bestanden selecteren	
		Nieuw bestand maken	

Afzonderlijk bestand kopiëren	111
Bestanden naar een andere directory kopiëren	112
Tabel kopiëren	113
Directory kopiëren	114
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren	114
Bestand wissen	115
Directory wissen	115
Bestanden markeren	116
Bestand hernoemen	117
Bestanden sorteren	117
Additionele functies	117

4	Gere	edschappen	. 121
	4.1	Gegevens gerelateerd aan gereedschap	122
		Aanzet F	122
		Spiltoerental S	123
	4.2	Gereedschapsgegevens	124
		Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie	124
		Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam	124
		Gereedschapslengte L	124
		Gereedschapsradius R	126
		Deltawaarden voor lengten en radiussen	126
		Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren	126
		Gereedschapsgegevens oproepen	127
		Gereedschapswissel	130
	4.3	Gereedschapscorrectie	133
		Inleiding	133
		Gereedschapslengtecorrectie	133
		Gereedschapsradiuscorrectie	134

5	Con	touren programmeren	137
	5.1	Gereedschapsbewegingen	138
		Baanfuncties	138
		Vrije contourprogrammering FK (optie #19)	138
		Additionele M-functies	138
		Subprogramma's en herhalingen van programmadelen	139
		Programmeren met Q-parameters	139
	5.2	Basisprincipes van de baanfuncties	140
		Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren	140
	5.3	Contour benaderen en verlaten	143
		Start- en eindpunt	143
		Tangentieel benaderen en verlaten	145
		Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour	146
		Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten	147
		Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT	149
		Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN	149
		Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT	150
		Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT	151
		Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT	152
		Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN	152
		Verlaten via een cirkelbaan met tangentiele aansluiting: DEP C1	153
		Verlaten via een cirkelbaan met tangentiele aansluiting op contour en rechte: DEP LC1	153
	5.4	Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten	154
		Overzicht van de baanfuncties	154
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren	154 154
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01	154 154 155
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen	154 154 155 156
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25	154 154 155 156 157
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J	154 154 155 156 157 158
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt	154 154 155 156 157 158 159
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan C06 met tengentiële aaneluiting	154 155 156 157 157 158 159 161
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting	154 155 156 157 158 159 161 163
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting Lineaire overlapping van een cirkelbaan	154 155 156 157 157 158 159 161 163 164
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting Lineaire overlapping van een cirkelbaan Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans	154 155 156 157 158 159 161 163 164 165 165
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting Lineaire overlapping van een cirkelbaan Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans	154 155 156 157 157 158 159 161 163 164 165 165 166
		Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting Lineaire overlapping van een cirkelbaan. Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans	154 155 156 157 157 158 159 161 163 164 165 166 167
	5.5	Overzicht van de baanfuncties	154 155 156 156 157 158 163 163 164 165 166 167
	5.5	Overzicht van de baanfuncties. Baanfuncties programmeren. Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01. Afkanting tussen twee rechten invoegen. Hoeken afronden G25. Cirkelmiddelpunt I, J. Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt. Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius. Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting. Lineaire overlapping van een cirkelbaan. Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans. Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans. Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans. Overzicht.	154 154 155 156 157 158 161 163 164 165 166 167 168
	5.5	Overzicht van de baanfuncties	154 155 156 156 157 158 163 161 163 165 165 167 168 168 169
	5.5	Overzicht van de baanfuncties	154 154 155 156 157 158 159 161 163 164 165 166 167 168 169 169 169
	5.5	Overzicht van de baanfuncties Baanfuncties programmeren Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01 Afkanting tussen twee rechten invoegen Hoeken afronden G25 Cirkelmiddelpunt I, J. Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt. Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius. Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting. Lineaire overlapping van een cirkelbaan. Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans. Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans. Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans. Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans. Voorbeeld: noll jlgang G10 of Rechte met aanzet F G11. Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J.	154 155 156 157 158 159 161 163 164 165 165 166 167 168 168 169 169 170

	Schroeflijn (helix)	. 171
	Voorbeeld: rechteverplaatsing polair	173
	Voorbeeld: helix	174
56	Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK (ontie #19)	175
5.0		175
	Basisprincipes	. 1/5
	Bewerkingsvlak vastleggen	. 176
	Grafische weergave van de FK-programmering	177
	FK-dialoog openen	. 178
	Pool voor FK-programmering	. 179
	Rechten vrij programmeren	. 179
	Cirkelbanen vrij programmeren	180
	Invoermogelijkheden	. 181
	Hulppunten	184
	Gegevens met verwijzing	185
	Voorbeeld: FK-programmering 1	187

6	Prog	rammeerondersteuning	189
	61	GOTO-functie	190
	0.1		100
	6.2	Beeldschermtoetsenbord	191
		Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren	
			100
	6.3	Weergave van de NC-programma's	
		Syntaxis accentueren	
		Schuitbalk	
	6.4	Commentaren invoegen	
		Toepassing	
		Commentaar tijdens de programma-invoer	
		Commentaar achteraf toevoegen	
		Commentaar in een eigen NC-regel	193
		NC-regel achteraf uitcommentariseren	194
		Functies bij het bewerken van het commentaar	
	6.5	NC-programma vrij bewerken	
	6.6	NC-regale everylaan	106
	0.0		106
		/-teken wissen	
	6.7	NC-programma's structureren	197
		Definitie, toepassingsmogelijkheid	197
		Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster	197
		Indelingsregel in het programmavenster invoegen	
		Regels in structureringsvenster selecteren	
	6.8	De calculator	199
		Bediening	
	6.9	Snijgegevenscalculator	202
		Toepassing	
		Werken met snijgegevenstabellen	
	6.10	Grafische programmeerweergave	206
		Wel of geen grafische programmeerweergave	
		Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven	207
		Regelnummers weergeven/verbergen	
		Grafische weergave wissen	
		Kasterlijnen weergeven	
		vergroung of verkiening van een detail	

6.11	Foutmelding: hulp bijFoutmeldingen	209
	Fouten tonen	
	Foutvenster openen	
	Uitgebreide foutmeldingen	
	Softkey INTERNE INFO	
	Softkey GROEPERING	211
	Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN	211
	Fout wissen	212
	Foutenprotocol	213
	Toetsenprotocol	214
	Aanwijzingsteksten	215
	Servicebestanden opslaan	215
	Foutvenster sluiten	215
6.12	Contextgevoelig helpsysteem TNCguide	
	Toepassing	216
	Werken met de TNCguide	217
	Huidige helpbestanden downloaden	221

7	Addi	tionele functies	223
	74		004
	7.1	Additionele functies M en STOP Invoeren	. 224
		Basisprincipes	. 224
	7.2	Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel	. 226
		Overzicht	226
	7.3	Additionele functies voor coördinaatgegevens	. 227
		Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92	. 227
		Posities in het niet-gezwenkte invoer-coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen:	
		M130	229
	7.4	Additionele functies voor baaninstelling	230
		Contourtrapjes bewerken: M97	. 230
		Open contourhoeken volledig bewerken: M98	231
		Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103	232
		Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136	233
		Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111	233
		Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 (optie #21)	235
		Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 (optie 21)	237
		Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140	238
		Tastsysteembewaking onderdrukken: M141	. 240
		Basisrotatie wissen: M143	. 240
		Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148	241
		Hoeken afronden: M197	. 242

8	Sub	programma's en herhalingen van programmadelen	243
	8.1	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren	244
		Label	
	8.2	Subprogramma's	245
		Werkwijze	
		Programmeerinstructies	
		Subprogramma programmeren	
		Subprogramma oproepen	
	8.3	Herhalingen van programmadelen	247
		Label G98	
		Werkwijze	
		Programmeerinstructies	
		Herhaling van programmadeel programmeren	
		Herhaling van een programmadeel oproepen	
	8.4	Extern NC-programma oproepen	249
		Overzicht van de softkeys	
		Werkwijze	
		Programmeerinstructies	250
		Extern NC-programma oproepen	
	8.5	Puntentabellen	254
		Puntentabel aanmaken	
		Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen	
		Puntentabel in het NC-programma selecteren	
		Puntentabellen gebruiken	
		Definitie	
	8.6	Nestingen	
		Nestingswijzen	
		Nesting-diepte	
		Subprogramma in het subprogramma	
		Herhalingen van programmadelen herhalen	
		Subprogramma nernalen	
	8.7	Programmeervoorbeelden	
		Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen	
		Voorbeeld: boringgroepen	
		Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen	

9	Q-pa	rameters programmeren	
	91	Principe en functieoverzicht	268
	2.1		260
		Programmeerinstructies	
		O-parameterfuncties oproepen.	
	9.2	Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden	273
		Toepassing	273
	~ ~		074
	9.3	Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven	2/4
		Toepassing	
		Basisberekeningen programmeren	2/5
	9.4	Hoekfuncties	
		Definities	
		Hoekfuncties programmeren	
	9.5	Cirkelberekeningen	279
		Toepassing	279
	9.6	Als/dan-baslissingen met O-parameters	280
	9.0	Techoosing	200
		Toepassing	
		Als/dan-beslissingen programmeren	
	9.7	Formule direct invoeren	
		Formule invoeren	
		Rekenregels	
		Overzicht	
		Voorbeeld: hoekfunctie	
	9.8	O-parameter controleren en wijzigen	288
		Werkwijze	
	• •		
	9.9	Additionele functies	
		Overzicht	
		D14 – foutmeldingen uitgeven	
		Dio - reksten en g-parameterwäärden gerormatteerd uitvoeren	۷۷/ ۲۵۵
		D10 Systeen yeyevens lezen	
		D20 - NC en PLC synchroniseren	307 202
		D29 – waarden aan de PLC doorgeven	309
		D37 - EXPORT	
		D38 - gegevens uit het NC-programma verzenden	

9.10	Stringparameters	312
	Functies van de stringverwerking	312
	Stringparameters toewijzen	313
	Stringparameters koppelen	314
	Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	315
	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	316
	Systeemgegevens lezen	317
	Stringparameters naar een numerieke waarde converteren	318
	Stringparameter controleren	319
	Lengte van een stringparameter bepalen	320
	Alfabetische volgorde vergelijken	321
	Machineparameters lezen	322
9.11	Vooraf ingestelde O-parameters	. 325
	Waarden vanuit de PLC: 0100 t/m 0107	325
	Actieve gereedschapsradius: 0108	
	Gereedschapsas: 0109	326
	Spiltoestand: Q110	326
	Koelmiddeltoevoer: Q111	326
	Overlappingsfactor: Q112	326
	Maatgegevens in het NC-programma: Q113	326
	Gereedschapslengte: Q114	327
	Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop	327
	Afwijking actuele/gewenste waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160	327
	Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de besturing berekende coördinaten vo	or
	rotatie-assen	327
	Meetresultaten van tastcycli	328
9.12	Programmeervoorbeelden	331
	Voorbeeld: waarde afronden	331
	Voorbeeld: ellips	332
	Voorbeeld: cilinder concaaf Kogelfrees	334
	Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees	336

10	10 Speciale functies		339
	10 1	Overzicht speciale functies	340
	10.1		
		Hooldmenu Speciale Tunclies SPEC FCT	
		Manu Function voor contour, on punthowerkingen	
		Manu divorsa DIN/ISO-functios definiõren	
	10.2	Function Mode	343
		Function Mode programmeren	
		Function Mode Set	
	10.2	Deverying met poloise kinemetice	244
	10.5		
		Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica	
	10.4	DIN/ISO-functies definiëren	350
		Overzicht	
	10 5	Defensetionumten keinde eden	251
	10.5		
		Referentiepunt activeren	
		Referentiepunt corrigoron	
	10.6	Nulpunttabel	354
		Toepassing	
		functiebeschrijving	
		Nulpunttabel aanmaken	
		Nulpunttabel openen en bewerken	355
		Nulpunttabel in het NC-programma activeren	
		Nulpunttabel handmatig activeren	
	10.7	Correctietabel	
		Toepassing	358
		Typen van correctietabellen	
		Correctietabel aanmaken	
		Correctietabel activeren	
		Correctietabel bewerken	
	10.9	Toogang tot tabelwaarden	362
	10.0	Toenassing	302 060
		Tabelwaarde lezen	
		Tabelwaarde schrijven	
		Tabelwaarde toevoegen	
		~	

10.9	9 Bewaking van geconfigureerde machineonderdelen (optie #155)	
	Toepassing	
	Bewaking starten	
10.1	10 Teller definiëren	
	Toepassing	
	FUNCTION COUNT definiëren	
10. 1	11 Tekstbestanden maken	
	Toepassing	
	Tekstbestand openen en verlaten	
	Teksten bewerken	
	Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen	
	Tekstblokken bewerken	
	Tekstdelen zoeken	
10.1	12 Vrij definieerbare tabellen	
	Basisprincipes	
	Vrii definieerbare tabellen maken	
	Tabelformaat wijzigen	
	Tussen tabel- en invoerschermweergave	
	D26 – Vrij definieerbare tabel openen	
	D27 – Schrijven in vrij definieerbare tabel	
	D28 – vrij definieerbare tabel lezen	
	Tabelformaat aanpassen	
10.1	13 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE	379
	Pulserend toerental programmeren	
	Pulserend toerental terugzetten	
10.1	14 Stilstandtiid FUNCTION FEED	382
	Stilstandtiid programmeren	382
	Stilstandtijd programmeren	383
10.1	15 Stilstandtijd FUNCTION DWELL	
	Stilstandtijd programmeren	
10.1	16 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF	
	Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren	
	Functie Liftoff terugzetten	
	Jan San San San San San San San San San S	

11.1	Functies voor de meerassige bewerking	390	
11.2	De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)	391	
	Inleiding		
	Overzicht		
	PLANE-functie definiëren		
	Digitale uitlezing		
	PLANE-functie terugzetten	395	
	Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL		
	Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED		
	Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER	400	
	Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR	402	
	Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS	405	
	Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV	407	
	Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL	408	
	Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen		
	Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY	411	
	Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/	414	
	Keuze van de transformatiesoort	417	
	Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen		
1.3	Schuine bewerking (optie #9)	42 1	
	Functie	421	
	Schuine bewerking door incrementeel verplaatsen van een rotatie-as	421	
1.4	Additionele functies voor rotatie-assen	422	
	Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)	422	
	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126	423	
	Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94	424	
	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128	3	
	(optie #9)		
	Keuze van zwenkassen: M138		
	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	e M144	
	(optie #9)	428	
11.5	Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9)	429	
	Functie		
	FUNCTION TCPM definiëren	430	
	Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet	430	
	Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as		
	Oriëntatie-interpolatiewijze tussen start- en eindpositie		
	Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum		
	Begrenzing van de lineaire asaanzet	434	
	FUNCTION TCPM resetten		

11.6	Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met M128 en radiuscorrectie (G41/G42)	435
	Toepassing	435
	Interpretatie van de geprogrammeerde baan	436
11.7	CAM-programma's afwerken	437
	Van 3D-model tot NC-programma	437
	Let bij de configuratie van de postprocessor op	438
	Let bij de CAM-programmering op het volgende	440
	Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing	442
	Bewegingsbesturing ADP	442

12	Gegevens overnemen uit CAD-bestanden		
_			
	12.1	Beeldschermindeling CAD-viewer	444
		Basisprincipes CAD-viewer	444
	12.2	STL-bestanden genereren met 3D mesh (optie #152)	445
3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant		3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant	447
	12.3	CAD Import (optie #42)	448
		Toepassing	448
		Werken met de CAD-viewer	449
		CAD-bestand openen	449
		Basisinstellingen	450
		Layer instellen	452
		Referentiepunt vastleggen	453
		Nulpunt vastleggen	456
		Contour selecteren en opslaan	460
		Bewerkingsposities selecteren en opslaan	464

13	Palle	Pallets		
	13.1	Palletbeheer (optie #22)	.468	
		Toepassing	.468	
		Pallettabel kiezen Kolommen invoegen of verwijderen	.472 472	
		Basisprincipes gereedschapsgeoriënteerde bewerking	.473	
	13.2	Batch Process Manager (optie #154)	. 475	
		Toepassing	.475	
		Basisbegrippen	.475	
		Batch Process Manager openen	.479	
		Opdrachtenlijst aanmaken	.481	
		Opdrachtenlijst wijzigen	. 482	

14	Touchscreen bedienen		
	14.1	Beeldscherm en bediening	. 486
		Touchscreen	. 486
		Bedieningspaneel	488
	14.2	Gebaren	. 490
		Overzicht van de mogelijke gebaren	. 490
		Navigeren in tabellen en NC-programma's	491
		Simulatie bedienen	. 492
		CAD-Viewer bedienen	. 493

15	Tabe	llen en overzichten	499
	15.1	Systeemgegevens	500
		Lijst met D18-functies	500
		Vergelijking: D18-functies	535
	15.2	Overzichtstabellen	539
		Additionele functies	.539
		Gebruikersfuncties	.541
	15.3	Functie-overzicht DIN/ISO TNC 620	544



Basisprincipes

1.1 Over dit handboek

Veiligheidsinstructies

Neem alle veiligheidsinstructies in dit document en in de documentatie van uw machinefabrikant in acht!

Veiligheidsinstructies waarschuwen voor gevaren tijdens de omgang met software en apparaten en bevatten aanwijzingen ter voorkoming van deze gevaren. Ze zijn naar de ernst van het gevaar geclassificeerd en in de volgende groepen onderverdeeld:

AGEVAAR

Gevaar duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **onvermijdelijk tot de dood of zwaar letsel**.

Waarschuwing duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot de dood of zwaar letsel**.

A VOORZICHTIG

Voorzichtig duidt op gevaar voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot licht letsel**.

AANWIJZING

Aanwijzing duidt op gevaren voor objecten of gegevens. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot materiële schade**.

Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

- Het signaalwoord toont de ernst van het gevaar
- Soort en bron van het gevaar
- Gevolgen bij het negeren van het gevaar, bijv. "Bij de volgende bewerkingen bestaat er botsingsgevaar"
- Vluchtinstructies veiligheidsmaatregelen als afweer tegen het gevaar

Informatieve aanwijzingen

Neem alle informatieve aanwijzingen in deze handleiding in acht om een foutloze en efficiënte werking van de software te waarborgen. In deze handleiding vindt u de volgende informatieve aanwijzingen:

6

Met het informatiesymbool wordt een **tip** aangeduid. Een tip geeft belangrijke extra of aanvullende informatie.

 \bigcirc

Dit symbool geeft aan dat u de veiligheidsinstructies van de machinefabrikant moet opvolgen. Het symbool maakt u attent op machineafhankelijke functies. Mogelijke gevaren voor de operator en de machine staan in het machinehandboek beschreven.

M

Het boeksymbool staat voor een **kruisverwijzing** naar externe documentatie, bijv. de documentatie van uw machinefabrikant of een externe aanbieder.

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren. U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden naar:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Besturingstype, software en functies

In dit handboek wordt beschreven over welke functies u kunt beschikken bij de besturingen vanaf de volgende NCsoftwarenummers.

- HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NCsoftwareversie 16 vereenvoudigd:
 - De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
 - Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
 - Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.

Type besturing	NC-softwarenr.
TNC 620	817600-16
TNC 620 E	817601-16
TNC 620 Programmeerplaats	817605-16

Met de letteraanduiding E wordt de exportversie van de besturing aangegeven. De volgende software-optie is niet of beperkt beschikbaar in de exportversie:

Advanced Function Set 2 (optie #9) op 4-asinterpolatie beperkt

De machinefabrikant stelt via de machineparameters de beschikbare functies van de besturing in op de betreffende machine. Daarom worden in dit handboek ook functies beschreven die niet op elke besturing beschikbaar zijn.

Bijvoorbeeld de volgende besturingsfuncties zijn niet op alle machines beschikbaar:

Gereedschapsmeting met de TT

Om de werkelijke functieomvang van uw machine te leren kennen, kunt u contact opnemen met de machinefabrikant.

Veel machinefabrikanten en ook HEIDENHAIN bieden programmeercursussen voor de HEIDENHAIN-besturingen aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen als u de besturingsfuncties grondig wilt leren kennen.

\sim	T
	I,
	-

Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren:

Alle functies van de bewerkingscycli worden in het gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren** beschreven. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN. ID: 1303427-xx



Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren:

Alle functies van de tastsysteemcycli worden in het gebruikershandboek **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren** beschreven. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN. ID: 1303431-xx

i

Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren:

Alle inhoud voor het instellen van de machine en voor het testen en afwerken van uw NC-programma's wordt beschreven in het gebruikershandboek **Instellen, NCprogramma's testen en afwerken**. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN. ID: 1263172-xx

Software-opties

De TNC 620 beschikt over verschillende software-opties, die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Elke optie heeft steeds de hierna genoemde functies:

Additional Axis (optie #0 en optie #1)		
Additionele as	Extra regelkringen 1 en 2	
Advanced Function Set 1 (optie #8)		
Uitgebreide functies groep 1	Rondtafelbewerking:	
	 Contouren op de uitslag van een cilinder 	
	Aanzet in mm/min	
	Coördinatenomrekeningen:	
	Zwenken van het bewerkingsvlak	
Advanced Function Set 2 (optie #9)		
Uitgebreide functies groep 2	3D-bewerking:	
Exportvergunning verplicht	 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector 	
	 Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de 	
	programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = T ool C enter P oint M anagement)	
	 Gereedschap loodrecht op de contour houden 	
	 Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op gereedschapsrichting 	
	 Handmatig verplaatsen in het actieve gereedschapsassysteem 	
	Interpolatie:	
	Rechte in > 4 assen (exportvergunning verplicht)	
Touch Probe Functions (optie #17)		
Tastsysteemfuncties	Tastcycli:	
	 Scheve ligging van gereedschap bij automatisch bedrijf compenseren 	
	Referentiepunt in de werkstand Handbediening instellen	
	 Referentiepunt bij automatisch bedrijf instellen 	
	 Werkstukken automatisch opmeten 	
	 Gereedschap automatisch opmeten 	
HEIDENHAIN DNC (optie #18)		
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten	
Advanced Programming Features (o	ptie #19)	
Uitgebreide programmeerfuncties	Vrije contourprogrammering FK:	
	Programmering in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering	

Advanced Programming Features (optie #19)	
	Bewerkingscycli:
	 Diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, centreren
	Frezen van binnen- en buitendraad
	 Frezen van rechthoekige en cirkelvormige kamers en tappen
	 Affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken
	 Frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
	 Puntenpatroon op cirkel en lijnen
	 Contour, contourkamer, contoursleuf trochoïdaal
	Graveren
	 Fabrikantencycli (speciale door de machinefabrikant gemaakte cycli) kunnen worden geïntegreerd
Advanced Graphic Features (optie #20)	
Uitgebreide grafische functies	Test- en bewerkingsweergave:
	Bovenaanzicht
	 Weergave in drie vlakken
	■ 3D-weergave
Advanced Function Set 3 (optie #21)	
Uitgebreide functies groep 3	Gereedschapscorrectie:
	M120: contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 NC-regels vooruitbe- rekenen (LOOK AHEAD)
	3D-bewerking:
	M118: handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwer- ken
Pallet Management (optie #22)	
Palletbeheer	Werkstukken in willekeurige volgorde bewerken
CAD Import (optie #42)	
CAD Import	 Ondersteunt DXF, STEP en IGES
	 Overname van contouren en puntenpatronen
	 Gemakkelijk instellen van het referentiepunt
	 Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's
KinematicsOpt (optie #48)	
Optimaliseren van de	 Actieve kinematica back-uppen/terugzetten
machinekinematica	 Actieve kinematica controleren
	 Actieve kinematica optimaliseren
OPC UA NC-server 1 t/m- 6 (opties #56	- #61)
Gestandaardiseerde interface	De OPC UA NC-server biedt een gestandaardiseerde interface (OPC UA)
	voor externe toegang tot gegevens en functies van de besturing
	viet deze softwareopties kunnen maximaal zes parallelle client-verbindin- gen tot stand worden gebracht

Extended Tool Management (optie #93)
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op Python gebaseerde uitbreiding van het gereedschapsbeheer
	 Programmaspecifieke of palletspecifieke gebruiksvolgorde van alle gereedschappen
	 Programmaspecifieke of palletspecifieke plaatsingslijst van alle gereedschappen
Remote Desktop Manager (optie #133)	
Afstandsbediening van externe computereenheden	 Windows op een aparte computereenheid
	 Geïntegreerd in de besturingsinterface
Cross Talk Compensation – CTC (optie	#141)
Compensatie van askoppelingen	 Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen
	Compensatie van de TCP (Tool Center Point)
Position Adaptive Control – PAC (optie	#142)
Adaptieve positieregeling	 Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik
	 Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as
Load Adaptive Control – LAC (optie #14	43)
Adaptieve belastingsregeling	 Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten
	 Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de actuele werkstukmassa
Active Chatter Control – ACC (optie #1	45)
Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen
Machine Vibration Control – MVC (opti	e #146)
Trillingsdemping voor machines	Demping van machinetrillingen ter verbetering van het werkstukoppervlak door de functies:
	AVD Active Vibration Damping
	FSC Frequency Shaping Control
CAD-model Optimizer (optie #152)	
CAD-model optimalisatie	Converteren en optimaliseren van CAD-modellen
	Spanmiddel
	 Onbewerkt werkstuk
	Bewerkt werkstuk
Batch Process Manager (optie #154)	
Batch Process Manager	Planning van productieopdrachten
Component Monitoring (optie #155)	
Componentenbewaking zonder exter- ne sensoren	Bewaking van geconfigureerde machinecomponenten op overbelasting
Andere beschikbare opties

HEIDENHAIN biedt andere hardware-uitbreidingen en software-opties die uitsluitend door uw machinefabrikant kunnen worden geconfigureerd en geïmplementeerd. Hiertoe behoort bijvoorbeeld de functionele veiligheid FS. Raadpleeg de documentatie van uw machinefabrikant of het prospectus **Opties en accessoires** voor meer informatie.
 ID: 827222-xx

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de besturingssoftware via upgrade-functies, de **F**eature **C**ontent Level (Engelse term voor ontwikkelingsversie), beheerd. U kunt niet automatisch beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL wanneer u een software-update in uw besturing laadt.



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

Upgrade-functies zijn in het handboek met **FCL n** aangegeven. De **n** geeft het volgnummer van de ontwikkelingsversie aan.

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

Gebruiksomgeving

De besturing voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in industriële omgevingen.

Juridische opmerking

De besturingssoftware bevat open-source-software, waarvan het gebruik aan speciale gebruiksvoorwaarden moet voldoen. Deze gebruiksvoorwaarden zijn prioritair van toepassing.

Meer informatie vindt u als volgt in de besturing:

- Toets MOD indrukken
- ▶ In het MOD-menu de groep Algemene informatie selecteren
- MOD-functie Licentie-informatie selecteren

De besturingssoftware bevat daarnaast binaire bibliotheken van de **OPC UA**-software van Softing Industrial Automation GmbH Hierop zijn bovendien prioritair de tussen HEIDENHAIN en Softing Industrial Automation GmbH overeengekomen gebruiksvoorwaarden van toepassing.

Bij het gebruik van de OPC UA NC-server of de DNC-server kunt u het gedrag van de besturing beïnvloeden. Stel daarom vóór het productieve gebruik van deze interfaces vast of de besturing zonder storingen of uitval van prestaties kan worden gebruikt. Het uitvoeren van systeemtests is de verantwoordelijkheid van de maker van de software die deze communicatie-interfaces gebruikt.

Nieuwe functies 81760x-16

F)

Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties Meer informatie over de vorige softwareversies wordt beschreven in de aanvullende documentatie Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties. Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze documentatie nodig hebt. ID: 1322094-xx

> HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NCsoftwareversie 16 vereenvoudigd:

- De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
- Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
- Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.
- De software-optie #152 CAD-modeloptimalisatie is voor de CAD-Viewer toegevoegd. U genereert met de functie 3D mesh STL-bestanden uit 3D-modellen. Hiermee kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmiddelen en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL-bestanden voor een andere bewerking positioneren.

Verdere informatie: "STL-bestanden genereren met 3D mesh (optie #152)", Pagina 445

Binnen de cirkelbanen C, CR en CT kunt u met behulp van het syntaxelement LIN_ de cirkelbeweging met een as lineair overlappen. Hiermee kunt u op een eenvoudige manier een helix programmeren.

Bij de DIN/ISO-programmering kunt u bij de functies **G02**, **G03** en **G05** met behulp van de vrije syntaxinvoer een derde asopgave definiëren.

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 164

- Met de softkey SYNTAXIS kunt u padopgaven tussen dubbele aanhalingstekens plaatsen om mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad te gebruiken, bijv. *I*. De besturing biedt de softkey SYNTAXIS bij de volgende NC-functies:
 - Cyclus 12 PGM CALL (DIN/ISO: G39)
 Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren
 - CALL PGM (DIN/ISO: %)
 Verdere informatie: "Extern NC-programma oproepen", Pagina 252
 - FN 16: F-PRINT (DIN/ISO: D16)
 Verdere informatie: "D16 Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 297
 - FN 26: TABOPEN (DIN/ISO: D26)
 Verdere informatie: "D26 Vrij definieerbare tabel openen", Pagina 376

Verdere informatie: "Programmeerinstructies", Pagina 250

- De functies van **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) zijn uitgebreid:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**: Programma-informatie lezen
 - **NR8**: Maateenheid van het oproepende NC-programma
 - NR9: Nummer van de additionele functie
 De functie is uitsluitend binnen M-functiemacro's beschikbaar.
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID210: actieve coördinaattransformaties lezen
 - **NR11**: coördinatensysteem voor handmatige bewegingen
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID295: gegevens van de machinekinematica lezen
 - **NR5**: Gebruikscategorie van een as binnen de kinematica
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID310: geometrische instelling lezen
 - NR126: toestand van de additionele functie M126

Verdere informatie: "Systeemgegevens", Pagina 500

De besturing bevat de voorbeeldtabellen WMAT.tab, TMAT.tab en EXAMPLE.cutd voor de automatische berekening van snijgegevens.

Verdere informatie: "Werken met snijgegevenstabellen", Pagina 204

In de CAD-Viewer kunt u voor de freesbewerking de bewerkingsvlakken YZ en ZX selecteren. U selecteert het bewerkingsvlak met behulp van een keuzemenu.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 450

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

- De besturing verbergt binnen het bestandsbeheer systeembestanden, bestanden en mappen met een punt aan het begin van de naam. Indien nodig kunt u de bestanden met de softkey VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN laten tonen.
- De besturing kan NC-programma's met de NC-functie SECTION MONITORING uitvoeren. Deze NC-functie kan bij NC-programma's van de TNC7 aanwezig zijn, maar heeft op de TNC 620 geen functie.
- U kunt op de besturing een palletteller definiëren. Daardoor kunt u bijv. bij een palletbewerking met automatische werkstukwissel het aantal vervaardigde stuks variabel definiëren. Daarvoor zijn in de pallettabel de kolommen **TARGET** en **COUNT** toegevoegd (optie #22).
- Het tabblad TRANS van de extra statusweergave bevat de actieve verschuiving in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS. Als de verschuiving uit een correctietabel *.wco komt, toont de besturing het pad van de correctietabel alsmede het nummer en eventueel het commentaar van de actieve regel.
- De kolom **TYPE** van de tastsysteemtabel is uitgebreid met de invoermogelijkheid TS 760.
- Met de softkey POS.-AANT. kunt u de weergave van de gereedschapstabel omschakelen. De besturing toont de gereedschapstabel in combinatie met de digitale uitlezing of als volledig venster.
- De besturing ondersteunt het tastsysteem voor het werkstuk TS 760.

Gewijzigde functies 81760x-16

Om ervoor te zorgen dat de besturing het onbewerkte werkstuk in de simulatie weergeeft, moet het onbewerkte werkstuk een minimale maat hebben. De minimale maat bedraagt 0,1 mm resp. 0,004 inch in alle assen en in de radius.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 91

Het aparte venster voor de gereedschapsselectie toont altijd de inhoud van de kolom NAME, ook wanneer u het gereedschap met behulp van het gereedschapsnummer oproept.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 127

- Binnen de functie FUNCTION S-PULSE kunt u met de syntaxelementen FROM-SPEED en TO-SPEED een onderste en bovenste toerentalgrens voor het pulserende toerental definiëren.
 Verdere informatie: "Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE", Pagina 379
- Terwijl de programma-afloop onderbroken of afgebroken is, kunt u Q- en QS-parameters met de nummers 0 t/m 99, 200 t/m 1199 en 1400 t/m 1999 met behulp van het venster **Q parameter lijst** wijzigen.

Verdere informatie: "Q-parameter controleren en wijzigen", Pagina 288

 De resultaatvelden en het diameterveld van de snijgegevenscalculator kunnen vrij worden bewerkt.
 Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 202

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

- Wanneer u een NC-programma met de toets END verlaat, opent de besturing het bestandsbeheer. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma. Wanneer u de toets END opnieuw indrukt, opent de besturing het oorspronkelijke NC-programma met de cursor op de laatst geselecteerde regel. Dit gedrag kan bij grote bestanden tot een tijdvertraging leiden.
- Als u met een handmatige tastsysteemfunctie een tap of boring met een openingshoek van 360° automatisch tast, positioneert de besturing het tastsysteem van het werkstuk aan het einde van het tastproces terug naar de startpositie (optie #17).
- De besturing toont bij de functie TASTEN PL vóór het uitlijnen van de 3D-basisrotatie een helpscherm om op het botsingsgevaar bij het zwenken te wijzen (optie #17).
- In het foutvenster is de softkey FILTER hernoemd naar GROEPERING. Met deze softkey groepeert de besturing waarschuwingen en foutmeldingen.
- Het oppervlak van het venster Netwerkinstellingen is gewijzigd. Voor de netwerkconfiguratie gebruikt u het venster Netwerkverbindingen.
- De besturing maakt certificaten aan voor de OPC UA NC-server (optie #56 - #61) met een looptijd van 5 jaar.
- Het invoergedeelte van de machineparameter displayPace (nr. 101000) is uitgebreid. De minimale afleesstap van de assen bedraagt 0,000001° of mm.

Nieuwe cyclusfuncties 81760x-16

Meer informatie: Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

Cyclus 1400 TASTEN POSITIE (DIN/ISO: G1400)

Met deze cyclus tast u een afzonderlijke positie. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.

- Cyclus 1401 TASTEN CIRKEL (DIN/ISO: G1401)
 Met deze cyclus bepaalt u het middelpunt van een boring of tap. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.
- Cyclus 1402 TASTEN KOGEL (DIN/ISO: G1402)
 Met deze cyclus bepaalt u het middelpunt van een kogel. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.
- Cyclus 1412 TASTEN SCHUINE ZIJDE (DIN/ISO: G1412)
 Met deze cyclus bepaalt u een scheve ligging van het werkstuk door twee punten bij een schuine kant te tasten.
- Cyclus 1493 EXTRUSIE TASTEN (DIN/ISO: G1493)
 Met deze cyclus definieert u een extrusie. Bij een actieve extrusie herhaalt de besturing de tastposities langs een richting over een bepaalde lengte.

Gewijzigde cyclusfuncties 81760x-16

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

- Binnen de functie CONTOUR DEF kunt u gebieden V (void) uitsluiten van bewerking. Deze gebieden kunnen bijvoorbeeld contouren in gietstukken of bewerkingen uit vorige stappen zijn.
- De cyclus 202 UITDRAAIEN (DIN/ISO: G202, optie #19) is met parameter Q357 VEIL.AFST. KANT uitgebreid. In deze parameter definieert u hoever de besturing het gereedschap op de bodem van de boring in het bewerkingsvlak terugtrekt. Deze parameter werkt alleen wanneer de parameter Q214 VRIJLOOPRICHTING is gedefinieerd.
- De cyclus 205 UNIVERSEELBOREN (DIN/ISO: G205, optie #19) is uitgebreid met de parameter Q373 BENAD.AANZET VERW
 SP . In deze parameter definieert u de aanzet voor het opnieuw benaderen tot de voorstopafstand na het verwijderen van de spanen.
- Cyclus 208 BOORFREZEN (DIN/ISO: G208, optie #19) is uitgebreid met de parameter Q370 BAANOVERLAPPING. In deze parameter definieert u de zijdelingse verplaatsing.

- U kunt in cyclus 224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE (DIN/ISO: G224, optie #19) de volgende systeemgegevens als variabelen uitvoeren:
 - Actuele datum
 - Actuele tijd
 - Actuele kalenderweek
 - Naam en pad van een NC-programma
 - Actuele tellerstand
- Cyclus 225 GRAVEREN (DIN/ISO: G225) is uitgebreid:
 - Met de parameter Q202 MAX. DIEPTESTAP definieert u de maximale diepte-instelling.
 - De parameter Q367 TEKSTPOSITIE is uitgebreid met de invoermogelijkheden 7, 8 en 9. Met deze waarden kunt u de referentie van de graveertekst op de horizontale middellijn plaatsen.
 - Het benaderen is gewijzigd. Wanneer het gereedschap zich onder de **2E VEILIGHEIDSAFST.** Bevindt, positioneert de besturing eerst op de 2e veiligheidsafstand **Q204** en vervolgens naar de startpositie in het bewerkingsvlak.
- Als in cyclus 233 VLAKFREZEN (DIN/ISO: G233, optie #19) de parameter Q389 met de waarde 2 of 3 is gedefinieerd en bovendien een zijdelingse begrenzing is gedefinieerd, benadert de besturing met Q207 AANZET FREZEN in een boog de contour en trekt deze terug.
- Als een meting in de cyclus 238 MACHINESTATUS METEN (DIN/ISO: G238, optie #155) niet correct is uitgevoerd, bijv. bij een aanzet-override van 0%, kunt u de cyclus herhalen.
- De cyclus 240 CENTREREN (DIN/ISO: G240, optie #19) is uitgebreid om rekening te houden met voorgeboorde diameters.
 De valgende percentation zijn teopoveged.

De volgende parameters zijn toegevoegd:

- Q342 VOORBOOR DIAMETER
- Q253 AANZET VOORPOS.: bij gedefinieerde parameter Q342, aanzet voor het benaderen van het verdiepte startpunt

- De parameters Q429 KOELING AAN en Q430 KOELING UIT in cyclus 241 EENLIPPIG DIEPBOREN (DIN/ISO: G241, optie #19) zijn uitgebreid. U kunt een pad voor een gebruikermacro definiëren.
- De parameter Q575 VERPL.STRATEGIE in cyclus 272 OCM VOORBEWERKEN (DIN/ISO: G272, optie #167) is uitgebreid met invoermogelijkheid 2. Met deze invoermogelijkheid berekent de besturing de bewerkingsvolgorde zodanig, dat de snijkantlengte van het gereedschap maximaal wordt benut.
- U kunt in bepaalde cycli toleranties vastleggen. In de volgende cycli kunt u afmetingen, tolerantiegegevens volgens DIN en ISO 286-2 of algemene toleranties volgens DIN ISO 2768-1 definiëren:
 - Cyclus 208 BOORFREZEN (DIN/ISO: G208, optie #19)
 - Cyclus 1271 OCM RECHTHOEK (DIN/ISO: G1271, optie #167)
 - Cyclus 1272 OCM CIRKEL (DIN/ISO: G1272, optie #167)
 - Cyclus 1273 OCM SLEUF/DAM (DIN/ISO: G1273, optie #167)
 - Cyclus 1278 OCM VEELHOEK (DIN/ISO: G1278, optie #167)

Meer informatie: Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

- In het hoofd van het protocolbestand van de tastcycli 14xx en 42x is de maateenheid van het hoofdprogramma zichtbaar.
- Als in het werkstukreferentiepunt een basisrotatie actief is, toont de besturing bij het afwerken van de cycli 451
 KINEMATICA OPMETEN (DIN/ISO: G451, optie #48), 452, PRESET-COMPENSATIE (DIN/ISO: G452, optie #48) een foutmelding. De besturing zet de basisrotatie terug naar 0 als het programma wordt voortgezet.
- Cyclus 484 IR-TT KALIBREREN (DIN/ISO: G484) is uitgebreid met de parameter Q523 TT-POSITIE. In deze parameter kunt u de positie van het gereedschaptastsysteem definiëren en eventueel na het kalibreren de positie in de machineparameter centerPos laten schrijven.
- De cycli 1420 TASTEN VLAK (DIN/ISO: G1420), 1410 TASTEN KANT (DIN/ISO: G1410), 1411 TASTEN TWEE CIRKELS (DIN/ISO: G1411) zijn uitgebreid:
 - U kunt de cycli tolerantiegegevens volgens DIN en ISO 286-2 of algemene toleranties volgens DIN ISO 2768-1 definiëren.
 - Wanneer u in parameter Q1125 MODUS VEILIGE HOOGTE de waarde 2 hebt gedefinieerd, positioneert de besturing het tastsysteem met ijlgang FMAX uit de tastsysteemtabel naar de veiligheidsafstand voor.



Eerste stappen

2.1 Overzicht

Dit hoofdstuk is bedoeld om u snel vertrouwd te maken met de belangrijkste bedieningsmogelijkheden van de besturing. Meer informatie over de diverse onderwerpen vindt u in de bijbehorende beschrijving waarnaar telkens wordt verwezen.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

Machine inschakelen

Werkstuk programmeren

Het gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren omvat de volgende onderwerpen:

- Machine inschakelen
- Werkstuk grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Werkstuk bewerken

2.2 Machine inschakelen

Stroomonderbreking bevestigen en

A GEVAAR

Let op: risico voor gebruiker!

Door machines en machinecomponenten ontstaan altijd mechanische gevaren. Elektrische, magnetische of elektromagnetische velden zijn in het bijzonder gevaarlijk voor personen met pacemakers en implantaten. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- Machinehandboek raadplegen en opvolgen
- > Veiligheidsinstructies en veiligheidssymbolen in acht nemen
- Veiligheidsapparatuur gebruiken



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

Ga als volgt te werk om de machine in te schakelen:

- Voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- De besturing start het besturingssysteem. Dit proces kan enkele minuten duren.
- > Daarna toont de besturing in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking.



CE

- CE-toets indrukken
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.
- Stuurspanning inschakelen
- De besturing bevindt zich in de werkstand Handbediening.



Afhankelijk van uw machine zijn meer stappen nodig om NC-programma's te kunnen afwerken.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

Machine inschakelen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

🖑 Handb	ediening			DNC FOR	Program	meren	9
Digitale ui	tlezing MODUS: N	OM	Overzich	T PGM PAL LEL	CYC M POS	TOOL TT TRANS ()	
X	+0 000	[11]	RENOM	X +0.000	8	+0.000	S E
~		(<u></u>		Y +0.000	c	+0.000	L L
Y	+0.000			z +0.000			8
Z	+110.000		T : 1	2 MILL 024 F	HOUCH		
_			-	+90.0000		+12.0000	тЛ
В	+0.000		DL-TAB	+0.0000	DR-TAB	+0.0000	
С	+0.000		DL-PON	+0.0000	UK-PUN	+0.0000	
					M50	MS	i
					24		1
			· ·		-		
							1
				LBL			\$100% E
91	T 12 Z			LBL		REP	0 4
S 1800	F Omm/min		PGM CALL			(e) 00:00:00	UIT A
Ovr 100%	M 5/9		Actief #	GM: TNC:\nc_prog	\0H0\Klarte	xt\168.h	
		10.0%	S-OVP				F100% M
		100%	0 0.M				
		100%	F-OVR	IMIT 1			
		Ĩ	TAST -	REF.PT.		3D ROT	GEREED.
М	S	F	FUNCTIE	BEHEER		10	TABEL
				+		LY	YIN

2.3 Het eerste onderdeel programmeren

Werkstand selecteren

NC-programma's kunnen alleen in de werkstand **Programmeren** worden gemaakt:

- €
- Werkstandtoets indrukken
- > De besturing gaat naar de werkstand **Programmeren**

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

Werkstanden
 Verdere informatie: "Programmeren", Pagina 74

Belangrijke bedieningselementen van de besturing

Toets	Functies voor dialoogondersteuning
ENT	Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren
	Dialoogvraag overslaan
END	Dialoog voortijdig beëindigen
DEL	Dialoog afbreken, invoer niet accepteren
	Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhan- kelijk van de actieve bedrijfstoestand, functies kunt selecteren

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- NC-programma's maken en wijzigen
 Verdere informatie: "NC-programma bewerken", Pagina 98
- Toetsenoverzicht
 Verdere informatie: "Bedieningselementen van de besturing", Pagina 2

Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer

Ga als volgt te werk om een nieuw NC-programma aan te maken:

- PGM MGT
- Toets PGM MGT indrukken
 De besturing opent het bestandsbeheer.

Het bestandsbeheer van de besturing is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de besturing.

- Map selecteren
- Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie .l in
- ENT
- Met de ENT-toets bevestigen
- De besturing vraagt om de maateenheid van het nieuwe NC-programma.
- ММ
- Druk op de softkey van de gewenste maateenheid
 MM of INCH

De eerste en de laatste NC-regel van het NC-programma worden automatisch door de besturing gegenereerd. Deze NC-regels kunt u daarna niet meer wijzigen.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer
 Verdere informatie: "Bestandsbeheer", Pagina 104
- Nieuw NC-programma maken:
 Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 90

D- SF:\		TNC:\nc*.H;*.I;*.HU;*.HC;*.DXF;*.STP;*.STEP;*.IGS;*.IGES						
B- lost+f	ound	113_128.h						
D a nc_pro	9	🕈 Bestandsnaam	Byte Status Datum		Tijd			
	N	D			19-05-2016	13:21:18		
🕮 🛄 demo		113 H	1299		19-05-2016	13-21-18		
. system		113 128 b	4483		19-05-2016	13:21:18		
B- table		1GB, h	1381		19-05-2016	13:21:18		
🖽 🗀 tncgui	de	EX14.H	821		19-05-2016	13:21:18		
		HEBEL . H	541 M 19-05-2016 259K 19-05-2016 451K 19-05-2016	19-05-2016	16 13:21:18 16 13:21:18			
		Pleuel.dxf		19-05-2016				
		Pleuel.stp		13:21:18				
		STAT.h	44		19-05-2016	13:21:18		
		wheel.dxf	16573		19-05-2016	13:21:18		
		_Stempel_stamp.h	6778		19-05-2016	13:21:18		
		Halteplatte_holder	4655	٠	19-05-2016	13:21:18		
		12 hestand(an) 19 32 Chyt	a vr11			2		
		TE bestand(en) TS.OE doye		_	_			
BLADZIJDE	BLADZIJDE	KIEZEN KOPIÊREN	TYPE	1	VENSTER	LAATSTE		

Onbewerkt werkstuk definiëren

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

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

Om een rechthoekig onbewerkte werkstuk te definiëren, gaat u als volgt te werk:

- Druk op de softkey van het gewenste onbewerkte rechthoekige werkstuk
- Spilas Z vlak XY: actieve spilas invoeren. G17 is als vooraf ingestelde waarde opgeslagen, met ENT-toets overnemen
- Def. onbew. werkstuk: min. X: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets ENT bevestigen
- Def. onbew. werkstuk: min. Y: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets ENT bevestigen
- Def. onbew. werkstuk: min. Z: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met toets ENT bevestigen
- Def. onbew. werkstuk: max. X: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met toets ENT bevestigen
- Def. onbew. werkstuk: max. Y: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met toets ENT bevestigen
- Def. onbew. werkstuk: max. Z: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets ENT bevestigen
- > De besturing beëindigt de dialoog.

Voorbeeld

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

Onbewerkt werkstuk definiëren

Verdere informatie: "Nieuw NC-programma openen", Pagina 94



Programma-opbouw

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

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen

Voorbeeld

%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X Y Z*
N20 G31 X Y Z*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 X Y*
N60 G01 Z+10 F3000 M8*
N70 X Y RL F500*
N160 G40 X Y F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N9999999 BSPCONT G71 *

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

 Contourprogrammering
 Verdere informatie: "Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren", Pagina 140

Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

Voorbeeld %BSBCYC G71 * N10 G30 G71 X... Y... Z...* N20 G31 X... Y... Z...* N30 T5 G17 S5000* N40 G00 G40 G90 Z+250 M3* N50 G200...* N60 X... Y...* N70 G79 M8* N80 G00 Z+250 M2* N99999999 BSBCYC G71 *

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

 Cyclusprogrammering
 Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

Eenvoudige contour programmeren

Er moet op diepte 5 mm één keer rond de contour worden gefreesd die in de afbeelding rechts wordt getoond. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.

Nadat u met een functietoets een NC-regel hebt geopend, vraagt de besturing alle gegevens in de kopregel op dat gebied.

Ga als volgt te werk om de contour te programmeren:

Gereedschap oproepen

Toets TOOL CALL indrukken
 Gereedschapsgegevens invoeren, bijv. gereedschapsnummer 16
 Met de ENT-toets bevestigen
 Gereedschapsas G17 met toets ENT bevestigen
 Spindeltoerental invoeren, bijv. 6500
 Toets END indrukken
 De besturing beëindigt de NC-regel.



Gereedschap terugtrekken L > Toets L inc

L

l oets L indrukken	

G00

G

G90

Ζ

G40

Alternatief:

Op de linker pijltoets drukken
De besturing opent het invoerbereik voor Gfuncties.
Softkey GOO indrukken
De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
O invoeren
Met de ENT-toets bevestigen
De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Softkey G90 indrukken
De besturing verplaatst de NC-regel in snelle

- De besturing verwerkt de ingevoerde maatgegevens absoluut.
- Astoets Z indrukken
- Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
- ► ENT-toets indrukken

Softkey G40 indrukken

- > De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- Eventueel additionele functie M invoeren, bijv. M3, spindel inschakelen
- ► Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren

G		Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
		0 invoeren
ENT		Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
X		Astoets X indrukken
		Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. –20 mm
Υ		Astoets Y indrukken
		Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. –20 mm
ENT		ENT-toets indrukken
640		Softkey G40 indrukken
G40	>	De besturing activeert geen radiuscorrectie.
		Eventueel additionele functie M invoeren
		Toets END indrukken
	>	De besturing slaat de verplaatsingsregel op.
Gereedschap	o in	de diepte positioneren
G		Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
		0 invoeren
ENT		Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Ζ		Astoets Z indrukken
		Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. –5 mm
ENT		ENT-toets indrukken
		Softkey G40 indrukken
G40	>	De besturing activeert geen radiuscorrectie.
		Additionele functie M invoeren, bijv. M8 om koelmiddel in te schakelen
END		Toets END indrukken

Contour zacht benaderen

L	* * *	Toets L indrukken Coördinaten van contourstartpunt 1 invoeren ENT -toets indrukken
G41	• ~ •	Softkey G41 indrukken De besturing activeert een radiuscorrectie links. Waarde voor bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min
END		Toets END indrukken
G		Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
		26 invoeren
ENT		ENT-toets indrukken
	>	De besturing opent het commando G26 , contour zacht benaderen.
		Afrondingsradius van de benaderingscirkel invoeren, bijv. 8 mm
END		Toets END indrukken
	>	De besturing slaat de benaderingsbeweging op.

Contour bewerken			
L		Toets	

END

L	Toets L indrukken
6	 Veranderende coördinaten van contourpunt 2 invoeren, bijv. Y 95
END	Toets END indrukken
	 De besturing neemt de gewijzigde waarde over en behoudt alle andere informatie van de vorige NC- regel.
L	Toets L indrukken
6	 Veranderende coördinaten van contourpunt 3 benaderen, bijv. X 95
	 Toets END indrukken
CHF 9	 Toets CHF indrukken
	 Afkantingsbreedte G24 op contourpunt 3 invoeren, 10 mm
END	Toets END indrukken
	 De besturing slaat de afkanting aan het einde van de lineaire regel op.
L	Toets L indrukken
	 Veranderende coördinaten van contourpunt 4 invoeren
END	 Toets END indrukken
CHF o	► Toets CHF indrukken
	 Afkantingsbreedte G24 op contourpunt 4 invoeren, 20 mm
END	Toets END indrukken

li aisiui	
	Toets L indrukken
	Veranderende coördinaten van contourpunt 1 invoeren
	Toets END indrukken
	Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
	27 invoeren
Þ	ENT-toets indrukken
>	De besturing opent het commando G27 , contour voorzichtig verlaten.
	Afrondingsradius van de verlatingscirkel invoeren, bijv. 8 mm
•	Toets END indrukken
>	De besturing slaat de beweging voor het verlaten op.
	Toets L indrukken
	Coördinaten buiten het werkstuk in X en Y opgeven, bijv. X -20 Y -20
	ENT-toets indrukken
	Softkey G40 indrukken
>	De besturing activeert geen radiuscorrectie.
	Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min
Þ	ENT-toets indrukken
•	Eventueel additionele functie M invoeren, bijv. M9, koelmiddel uitschakelen
	Toets END indrukken
>	De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

Contour afsluiten en zacht verlaten

L

END

G

END

L

G40

END

Gereedschap terugtrekken

C	 Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
	► 0 invoeren
	ENT bets indrukken
	 De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Z	Astoets Z indrukken
	Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
	■ ENT -toets indrukken
	► Softkey G40 indrukken
	 De besturing activeert geen radiuscorrectie.
	Additionele functie M invoeren, bijv. M30 voor programma-einde
EN	 Toets END indrukken
	 De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.
Uit	gebreide informatie over dit onderwerp
•	Compleet voorbeeld met NC-regels Verdere informatie: "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", Pagina 165
	Nieuw NC-programma maken:
	Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 90
	Contouren benaderen/verlaten Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten"
	Pagina 143
	Contouren programmeren
	Verdere informatie: "Overzicht van de baanfuncties", Pagina 154
	Gereedschapsradiuscorrectie
	Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 134
	Additionele M-functies
	Verdere informatie: "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ", Pagina 226

Cyclusprogramma maken

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

Gereedschap oproepen

TOOL		Toets TOOL C
		Gereedschaps
		gereedschaps
ENT	►	Met de ENT -to
ENT		Gereedschaps
		Spindeltoeren
END		Toets END inc
	~	De besturing h

CALL indrukken

- sgegevens invoeren, bijv. snummer 5
- pets bevestigen
- sas **G17** met toets **ENT** bevestigen
- tal invoeren, bijv. 4500
- drukken
- De besturing beëindigt de NC-regel.



Gereedschap terugtrekken

L	•	Toets L indrukken
+	• >	Op de linker pijltoets drukken De besturing opent het invoerbereik voor G- functies.
G00	• >	Softkey G00 indrukken De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Alternatief:		
G		Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
		0 invoeren
ENT		Met de ENT-toets bevestigen
	>	De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
000		Softkey G90 indrukken
690	>	De besturing verwerkt de ingevoerde maatgegevens absoluut.
Z		Astoets Z indrukken
		Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
ENT		ENT-toets indrukken
640		Softkey G40 indrukken
640	>	De besturing activeert geen radiuscorrectie.
		Eventueel additionele functie M invoeren, bijv. M3 , spindel inschakelen
END		Toets END indrukken
	>	De besturing slaat de verplaatsingsregel op.



.

Cyclus defin	iere	en
CYCL DEF		Toets CYCL DEF indrukken
BOREN/ SCHR.DR.		Softkey BOREN/ SCHR.DR.
200		Softkey 200 indrukken
	>	De besturing start de dialoc cyclusdefinitie.
		Cyclusparameters invoerer
ENT		Elke invoer met de toets EN
	>	De besturing toont een graf de desbetreffende cycluspa
Cyclus op de	e be	werkingsposities oproepen
G		Toets G op het alfanumerie indrukken
	►	0 invoeren
	>	De besturing verplaatst de modus.
ENT		ENT-toets indrukken
		Coördinaten van de eerste
ENT		ENT-toets indrukken
0.40		Softkey G40 indrukken
G40	>	De besturing activeert geen
		Additionele functie M99 inv
		Toets END indrukken
_	>	De besturing slaat de NC-re
G		Toets G indrukken
		0 invoeren
ENT		ENT-toets indrukken
		Coördinaten van de tweede
ENT		ENT-toets indrukken
G40		Softkey G40 indrukken
	>	De besturing activeert geen

oftkey BOREN/ SCHR.DR. indrukken

- oftkey 200 indrukken
- besturing start de dialoog voor de clusdefinitie.
- clusparameters invoeren
- ke invoer met de toets **ENT** bevestigen
- besturing toont een grafische weergave met desbetreffende cyclusparameter.

rkingsposities oproepen

bets **G** op het alfanumeriek toetsenbord drukken

- invoeren
- besturing verplaatst de NC-regel in snelle odus.
- T-toets indrukken
 - bördinaten van de eerste positie invoeren
 - **IT**-toets indrukken
 - oftkey **G40** indrukken
 - besturing activeert geen radiuscorrectie.
 - ditionele functie M99 invoeren, cyclusoproep
- ets END indrukken
 - besturing slaat de NC-regel op.
 - oets **G** indrukken
 - invoeren
 - IT-toets indrukken
 - bördinaten van de tweede positie invoeren
- IT-toets indrukken
 - oftkey G40 indrukken
 - De besturing activeert geen radiuscorrectie.
 - Additionele functie M99 invoeren, cyclusoproep
- ► Toets END indrukken
 - > De besturing slaat de NC-regel op.
 - ► Alle posities programmeren en met **M99** oproepen

END

Gereedschap terugtrekken

G

Ζ

G		Toets G op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
		0 invoeren
ENT		ENT-toets indrukken
	>	De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
Z		Astoets Z indrukken
		Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
ENT		ENT-toets indrukken
2.12		Softkey G40 indrukken
G40	>	De besturing activeert geen radiuscorrectie.
		Additionele functie M invoeren, bijv. M30 voor programma-einde
ND		Toets END indrukken
	>	De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.

Voorbeeld

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen
N50 G200 BOREN	Cyclus definiëren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Koelmiddel aan, cyclus oproepen
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Cyclus oproepen
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Cyclus oproepen
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Cyclus oproepen
N100 G00 Z+250 M30*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %C200 G71 *	

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

 Nieuw NC-programma maken: Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 90

 Cyclusprogrammering
 Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren



Basisprincipes

3.1 De TNC 620

HEIDENHAIN-TNC-besturingen zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaardfreesen standaardboorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekst geprogrammeerd kunnen worden. Ze zijn ontworpen voor toepassing op frees- en boorbanken alsmede bewerkingscentra met maximaal 6 assen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

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



HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke HEIDENHAIN-klaartekst, de dialoogondersteunde programmeertaal voor de werkplaats. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. Wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is, dan helpt ook de vrije contourprogrammering FK. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens een programmatest als tijdens een programma-afloop mogelijk.

Bovendien kunt u de besturingen ook volgens DIN/ISO programmeren.

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

Compatibiliteit

NC-programma's die u op HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen beperkt worden uitgevoerd door de TNC 620. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de besturing bij het openen van het bestand met een foutmelding of als ERROR-regels aangegeven.

3.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

Beeldscherm

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

1 Kopregel

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

2 Softkeys

In de voetregel toont de besturing verdere functies in een softkeybalk. Deze functies worden d.m.v. de daaronder liggende toetsen geselecteerd. Ter oriëntering tonen streepjes direct boven de softkeybalk het aantal softkeybalken dat met de aan de buitenkant beschikbare softkey-omschakeltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt als een blauwe balk weergegeven

- 3 Softkey-keuzetoetsen
- 4 Softkey-omschakeltoetsen
- 5 Vastleggen van de beeldschermindeling
- 6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad
- 7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten
- 8 Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant
- 9 USB-aansluiting

6

Wanneer u een TNC 620 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen. **Verdere informatie:** "Touchscreen bedienen", Pagina 485



Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling. Zo kan de besturing bijv. in de werkstand **Programmeren** het NC-programma in het linkervenster tonen, terwijl het rechtervenster tegelijkertijd het programma grafisch weergeeft. Als alternatief kan in het rechter venster ook de onderverdeling van het programma worden getoond of uitsluitend het NC-programma in één groot venster. Welke vensters de besturing kan weergeven, hangt af van de geselecteerde werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:



 Beeldscherm-omschakel-toets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen
 Verdere informatie: "Werkstanden", Pagina 73

Beeldschermindeling met softkey selecteren



Bedieningspaneel

De TNC 620 kan met een geïntegreerd bedieningspaneel worden geleverd. Als alternatief is de TNC 620 ook leverbaar in een uitvoering met een apart beeldscherm en extern bedieningspaneel met een alfanumeriek toetsenbord.

- 1 Lettertoetsenbord voor tekstinvoer, bestandsnamen en DIN/ ISO-programmering
- **2** Bestandsbeheer
 - Calculator
 - MOD-functie
 - HELP-functie
 - Foutmeldingen weergeven
 - Beeldscherm tussen de werkstanden schakelen
- 3 Programmeerwerkstanden
- 4 Machinewerkstanden
- **5** Openen van programmeerdialogen
- 6 Navigatietoetsen en sprongfunctie GOTO
- 7 Invoer van getallen en askeuze
- 8 Touchpad
- 9 Muisknoppen
- 10 Machinebedieningspaneel Meer informatie: machinehandboek

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

6

Wanneer u een TNC 620 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen. Verdere informatie: "Touchscreen bedienen",

Pagina 485

Col.	
E 0 9	

Raadpleeg uw machinehandboek! Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN. Toetsen zoals **NC-start** of **NC-stop** zijn in uw

machinehandboek beschreven.



Reiniging



Voorkom vervuiling door werkhandschoenen te gebruiken.

Zorg ervoor dat het toetsenbord goed werkt, door uitsluitend reinigingsmiddelen te gebruiken die aangetoond anionische of nietionische tensiden bevatten.



i

Breng de reinigingsmiddelen niet rechtstreeks aan op het toetsenbord, maar bevochtig hiermee een geschikte reinigingsdoek.

Schakel de besturing uit voordat u het toetsenbord reinigt.

Voorkom beschadiging van het toetsenbord door het achterwege laten van de volgende reinigingsmiddelen of hulpmiddelen:

- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger

6

De trackball heeft geen regulier onderhoud nodig. Reiniging is uitsluitend noodzakelijk wanneer het apparaat zijn werking verliest.

Als het toetsenbord een trackball bevat, ga dan als volgt te werk tijdens het reinigen:

- Besturing uitschakelen
- Uittrekring 100° linksom draaien
- > De afneembare uittrekring beweegt bij het draaien uit het toetsenbord omhoog.
- Uittrekring verwijderen
- Kogel verwijderen
- Verwijder voorzichtig zand, spanen en stof van de schaal

Krassen op de schaal kunnen de functionaliteit verslechteren of het apparaat laten uitvallen.

 Breng een kleine hoeveelheid isopropanol-alcoholreiniger aan op een pluisvrije en schone doek



Volg de instructies voor het reinigingsmiddel op.

 Veeg de schaal voorzichtig schoon met de doek totdat er geen strepen of vlekken zichtbaar zijn

Vervangen van toetskappen

Als u vervanging voor de toetskappen van het toetsenbord nodig hebt, kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN of de machinefabrikant.



Het toetsenbord moet compleet zijn voorzien, anders is de beschermingsklasse IP54 niet gegarandeerd.

U kunt toetskappen als volgt vervangen:







 Schuif het uittrekgereedschap (ID 1325134-01) over de toetskap tot de grijpers vastklikken



- Toetskap verwijderen
- Plaats de toetskap op de afdichting en druk deze vast



Plaatsing en werking testen

Beeldschermtoetsenbord

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



Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Ga als volgt te werk om het beeldschermtoetsenbord weer te geven:

sono pro bee > De nur bijt 8 ■ Cijf cur ► Wa tek vol

OK

- Toets GOTO indrukken, om letters , bijv. voor een programma- of directorynaam, in te voeren via het beeldschermtoetsenbord
- De besturing opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de besturing met de bijbehorende letters wordt weergegeven.
- Cijfertoets meerdere malen indrukken, totdat de cursor op de gewenste letter staat
- Wachten totdat de besturing het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, alvorens het volgende teken in te voeren
- Met de softkey OK de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

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

Handbediening en El. handwiel

In de werkstand **Handbediening** kunt u de machine instellen. U kunt de machine-assen handmatig of stap vóór stap positioneren en referentiepunten instellen.

Als optie #8 actief is, kunt u het bewerkingsvlak zwenken.

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
POSITIE	Posities
POSITIE + STATUS	Links: posities, rechts: statusweergave
POSITIE + WERKSTUK	Links: posities, rechts: werkstuk (optie #20)

Positioneren met handinvoer

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	NC-programma
PGM + STATUS	Links: NC-programma, rechts: statusweergave
PROGRAMMA + WERKSTUK	Links: NC-programma, rechts: werkstuk (optie #20)



🖰 Handb	ediening				Program	meren	B
							M _
Digitale ui	tlezing MODUS:	MON	Overzich	T PGM PAL LEL	CYC M POS	TOOL IT TRANS ()	
X	+0.000	[11]	RENOM	X +0.000	8	+0.000	S E
				Y +0.000	c	+0.000	1
Y	+0.000			2 +0.000	in the second se		A
Z	+110.000			+90,0000	R	+12,0000	
			01 - 749	+0.0000	DR.TAD	+0.0000	тД
в	+0.000		DL-PGM	+0.0000	DR-PGM	+0.0000	
C	+0.000				M50	MS	
					4 9 9		
				LBL			
D 1	T 12			LBL		REP	60
S 1800	F 0mm/min	1	PGM CALL				UIT /
Ovr 100%	M 5/9		Actief 1	MM: TNC:\nc_prog	\0H0\Klart	xt\168.h	
		100%	S-OVR F-OVR	LIMIT 1			F100%
м	S	F	TAST- FUNCTIE	REF.PT. BEHEER	-	3D ROT	GEREED.

Programmeren

In deze werkstand maakt u uw NC-programma's. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Qparameterfuncties bieden uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

Softkeys voor de beeldschermindeling

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



Programmatest

De besturing simuleert NC-programma's en delen van programma's in de werkstand **Programmatest**, om bijv. geometrische onverenigbaarheden, ontbrekende of foutieve gegevens in het NC-programma en beschadigingen van het werkbereik te ontdekken. De simulatie wordt grafisch met verschillende aanzichten ondersteund. (optie #20)

Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	NC-programma
PGM + STATUS	Links: NC-programma, rechts: statusweergave
PROGRAMMA	Links: NC-programma, rechts: werkstuk
WERKSTUK	(optie #20)
WEDVOTUK	Werkstuk
WERKSTOK	(optie #20)



Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In de werkstand **Automatische PGM-afloop** voert de besturing een NC-programma uit tot en met het einde van het programma of tot een handmatige resp. geprogrammeerde onderbreking. Na een onderbreking kan de programma-afloop weer worden voortgezet.

In de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke NC-regel apart gestart met de toets **NC-start**. Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt. De definitie van het onbewerkte werkstuk wordt als een NC-regel geïnterpreteerd.

Softkeys voor de beeldschermindeling

Softkey	Venster
PGM	NC-programma
PGM + VERDELING	Links: NC-programma, rechts: onderverdeling
PGM + STATUS	Links: NC-programma, rechts: statusweergave
PROGRAMMA	Links: NC-programma, rechts: werkstuk
WERKSTUK	(optie #20)
WEDKOTHK	Werkstuk
WERKSTUK	(optie #20)

Softkeys voor de beeldschermindeling bij pallettabellen(optie #22 Pallet management)

Softkey	Venster
PALLET	Pallettabel
PGM + PALLET	Links: NC-programma, rechts: pallettabel
PALLET + STATUS	Links: pallettabel, rechts: statusweergave
PALLET + GRAFISCH	Links: pallettabel, rechts: grafische weergave
BPM	Batch Process Manager



3.4 NC-basisprincipes

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

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

Wanneer een machine-as wordt verplaatst, genereert het bijbehorende lengte- en hoekmeetsysteem een elektrisch signaal, waaruit de besturing de exacte 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 lengteen hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de besturing een signaal dat een machinevast referentiepunt aanduidt. Hierdoor is de besturing in staat de relatie tussen de actuele positie en de actuele machinepositie te herstellen. Bij lengtemeetsystemen met afstandsgecodeerde referentiemerken moeten de machineassen 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.



Programmeerbare assen

De programmeerbare assen van de besturing komen standaard overeen met de asdefinities van DIN 66217.

De aanduidingen van de programmeerbare assen vindt u in de onderstaande tabel.

Hoofdas	Parallelle as	Rotatie-as	
х	U	А	
Y	V	В	
Z	W	С	

Raadpleeg uw machinehandboek! Het aantal, de aanduiding en de toewijzing van de programmeerbare assen is afhankelijk van de machine. Uw machinefabrikant kan meer assen definiëren, bijv. PLC-assen.



Referentiesystemen

De besturing heeft een **referentiesysteem** nodig om een as een gedefinieerd traject te kunnen laten afleggen.

Bij een gereedschapsmachine dient het lengtemeetsysteem dat parallel aan de as gemonteerd is, als eenvoudig referentiesysteem voor lineaire assen. Het lengtemeetsysteem vertegenwoordigt een **getallenstraal**, een eendimensionaal coördinatensysteem.

Om een punt in het **vlak** te benaderen, heeft de besturing twee assen en dus een referentiesysteem met twee dimensies nodig.

Om een punt in de **ruimte** te benaderen, heeft de besturing drie assen en dus een referentiesysteem met drie dimensies nodig. Als de drie assen loodrecht ten opzichte van elkaar gerangschikt zijn, ontstaat een zogenaamd **driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem**.

6

i

Conform de rechterhandregel wijzen de vingers in de positieve richtingen van de drie hoofdassen.

Om een punt binnen de ruimte eenduidig te kunnen bepalen, is naast de rangschikking van de drie dimensies ook nog een **coördinatenoorsprong** nodig. Het gezamenlijke snijpunt dient in een driedimensionaal coördinatensysteem als coördinatenoorsprong. Dit snijpunt heeft de coördinaten **X+0**, **Y+0** en **Z+0**.

Om mogelijk te maken dat de besturing bijv. een gereedschapswissel steeds op dezelfde positie, maar een bewerking steeds gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie uitvoert, moet de besturing verschillende referentiesystemen onderscheiden.

De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

- Machinecoördinatensysteem M-CS: Machine Coordinate System
- Basiscoördinatensysteem B-CS:
 Basic Coordinate System
- Werkstukcoördinatensysteem W-CS:
 Workpiece Coordinate System
- Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS: Working Plane Coordinate System
- Invoercoördinatensysteem I-CS:
 Input Coordinate System
- Gereedschapscoördinatensysteem T-CS: Tool Coordinate System

Alle referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Ze zijn onderdeel van de kinematische keten van de betreffende gereedschapsmachine. Het machinecoördinatensysteem is daarbij het referentiesysteem. +Y

Δ

Machinecoördinatensysteem M-CS

Het machinecoördinatensysteem komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine.

Omdat de mechanica van een gereedschapsmachine nooit precies overeenkomt met een cartesiaans coördinatensysteem, bestaat het machinecoördinatensysteem uit meerdere eendimensionale coördinatensystemen. De eendimensionale coördinatensystemen komen overeen met de fysieke machineassen, die niet per se loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

De positie en oriëntatie van de eendimensionale coördinatensystemen worden met behulp van translaties en rotaties op basis van de spilneus in de kinematicabeschrijving gedefinieerd.

De positie van de coördinatenoorsprong, het zogenaamde machinenulpunt, wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De waarden in de machineconfiguratie definiëren de nulposities van de meetsystemen en van de overeenkomstige machineassen. Het machinenulpunt ligt niet per se in het theoretische snijpunt van de fysieke assen. Het kan zich dus ook buiten het verplaatsingsbereik bevinden.

Omdat de waarden van de machineconfiguratie niet door de gebruiker kunnen worden gewijzigd, dient het machinecoördinatensysteem voor de bepaling van constante posities, bijv. de gereedschapswisselpositie.





Machinenulpunt MZP: Machine Zero Point

Softkey	Toepassing
BASIS-	De gebruiker kan per as verschuivingen in het
TRANSFORM.	machinecoördinatensysteem definiëren, met behulp
OFFSET	van de OFFSET -waarden van de referentiepunttabel.

 \bigcirc

De machinefabrikant configureert de **OFFSET**-kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan uw besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Uw machinefabrikant kan daarin **OFFSET**-waarden definiëren die nog vóór de door u gedefinieerde **OFFSET**-waarden uit de referentiepunttabel werken. Of een palletreferentiepunt actief is en welk punt dat is, toont de tab **PAL** van de uitgebreide statusweergave. Omdat de **OFFSET**waarden van de palletreferentiepunttabel niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- Vóór de bewerking de weergave van het tabblad met PAL controleren

Uitsluitend de machinefabrikant stelt daarnaast de zogenoemde **OEM-OFFSET** te beschikking. Met deze **OEM-OFFSET** kunnen voor de draai- en parallelle assen additieve asverplaatsingen worden gedefinieerd.

Alle **OFFSET**-waarden (van alle genoemde **OFFSET**invoermogelijkheden) samen leiden tot het verschil tussen de **ACT**- en de **REFACT**-positie van een as.

De besturing zet alle bewegingen in het coördinatensysteem om, ongeacht het referentiesysteem waarin de waarden zijn ingevoerd. Voorbeeld van een machine met 3 assen en een Y-as als spieas, die

zich niet loodrecht ten opzichte van het ZX-vlak bevindt:

- In de werkstand Positioneren met handingave een NC-regel met L IY+10 afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- De besturing beweegt tijdens de positionering de machineassen Y en Z.
- > De weergaven **REFACT** en **RFNOM** tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in het machinecoördinatensysteem.
- De weergaven ACT en NOM tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het invoercoördinatensysteem.
- In de werkstand Positioneren met handingave een NC-regel met L IY-10 M91 afwerken
- De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- De besturing beweegt tijdens de positionering uitsluitend de machineas Y.
- De weergaven REFACT en RFNOM tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het machinecoördinatensysteem.
- > De weergaven **ACT** en **NOM** tonen bewegingen van de Y-as en Zas in het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker kan posities gerelateerd aan het machinenulpunt programmeren, bijv. met behulp van de additionele functie **M91**.

Basiscoördinatensysteem B-CS

Het basiscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het einde van de kinematicabeschrijving is.

De oriëntatie van het basiscoördinatensysteem komt in de meeste gevallen overeen met die van het machinecoördinatensysteem. Uitzonderingen hierop kunnen voorkomen, als een machinefabrikant aanvullende kinematische transformaties toepast.

De kinematicabeschrijving en daarmee ook de positie van de coördinatenoorsprong voor het basiscoördinatensysteem wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De gebruiker kan de waarden van de machineconfiguratie niet wijzigen.

Het basiscoördinatensysteem is bedoeld om de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem te bepalen.



Softkey	Toepassing	
BASTS-	De aebruiker	

BASIS-TRANSFORM OFFSET

Ö

De gebruiker bepaalt de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de bepaalde waarden gerelateerd aan het basiscoördinatensysteem op als **BASISTRANSFORM.**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.

De machinefabrikant configureert de **BASISTRANSFORM.**kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan uw besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Uw machinefabrikant kan daarin **BASISTRANSFORM.**-waarden definiëren die nog vóór de door u gedefinieerde **BASISTRANSFORM.**-waarden uit de referentiepunttabel werken. Of een palletreferentiepunt actief is en welk punt dat is, toont de tab **PAL** van de uitgebreide statusweergave. Omdat de **BASISTRANSFORM.**-waarden van de palletreferentiepunttabel niet zichtbaar zijn of niet kunnen worden bewerkt, bestaat er tijdens alle bewegingen gevaar voor botsingen!

- Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen
- Palletreferentiepunten uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken
- Vóór de bewerking de weergave van het tabblad met PAL controleren



Werkstukcoördinatensysteem W-CS

Het werkstukcoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het actieve referentiepunt is.

De positie en oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem zijn afhankelijk van de **BASISTRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel.

Softkey	Toepassing
BASIS- TRANSFORM. OFFSET	De gebruiker bepaalt de positie en de oriën- tatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-tastsysteem. De besturing slaat de bepaalde waarden gerela- teerd aan het basiscoördinatensysteem op als BASISTRANSFORM. -waarden in de referentiepunt- beheertabel.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

De gebruiker definieert in het werkstukcoördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.





Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem:

- 3D ROT-functies
 - PLANE-functies
 - Cyclus G80 BEWERKINGSVLAK
- Cyclus G53/G54 NULPUNT (verschuiving voorafgaand aan het zwenken van het bewerkingsvlak)
- Cyclus G28 SPIEGELEN (spiegeling voorafgaand aan het zwenken van het bewerkingsvlak)

6

Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde!

Programmeer in elk coördinatensysteem uitsluitend de opgegeven (aanbevolen) transformaties. Dit geldt zowel voor het instellen als voor het terugzetten van de transformaties. Afwijkend gebruik kan tot onverwachte of ongewenste situaties leiden. Let hiervoor op de onderstaande programmainstructies.

Programmeerinstructies:

- Wanneer transformaties (spiegelen en verschuiven) vóór de PLANE-functies (uitgezonderd PLANE AXIAL) geprogrammeerd worden, verandert daardoor de positie van het zwenkpunt (oorsprong van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS) en de oriëntatie van de rotatie-assen
 - een verschuiving afzonderlijk wijzigt alleen de positie van het zwenkpunt
 - een spiegeling afzonderlijk wijzigt alleen de oriëntatie van de rotatie-assen
- In combinatie met PLANE AXIAL en cyclus G80 hebben de geprogrammeerde transformaties (spiegelen, draaien en schalen) geen invloed op de positie van het zwenkpunt of de oriëntatie van de rotatie-assen

Zonder actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

In het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn natuurlijk verdere transformaties mogelijk.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 83





A

Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

De positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem.

werkstukcoordinatensysteem.

i

Zonder actieve transformaties in het

werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

De gebruiker definieert in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het invoercoördinatensysteem.

Transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

- Cyclus G53/G54 NULPUNT
- Cyclus G28 SPIEGELEN
- Cyclus G73 ROTATIE
- Cyclus G72 MAATFACTOR
- PLANE RELATIVE

A

A

i

PLANE RELATIVE werkt als **PLANE**-functie in het werkstukcoördinatensysteem en oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

De waarden van de aanvullende zwenking hebben daarbij echter altijd betrekking op het actuele bewerkingsvlakcoördinatensysteem.

Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde!

Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.









Invoercoördinatensysteem I-CS

Het invoercoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

De positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem.

> Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASISTRANSFORM.**waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.



i

Ook de weergaven **NOM**, **ACT**, **SLPF** en **ACTRW** hebben betrekking op het invoercoördinatensysteem.

Verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem:

- asparallelle verplaatsingsregels
- verplaatsingsregels met cartesiaanse of poolcoördinaten

Voorbeeld

i

N70 X+48 R+*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*

De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem kan in verschillende referentiesystemen plaatsvinden. **Verdere informatie:** "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 85







Een contour op basis van de oorsprong van het invoercoördinatensysteem kan zeer eenvoudig willekeurig worden getransformeerd.

Gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Het gereedschapscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het gereedschapsreferentiepunt is. Dit is het punt waarop de waarden van de gereedschapstabel, **L** en **R** bij freesgereedschappen en **ZL**, **XL** en **YL** bij draaigereedschappen betrekking hebben.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Overeenkomstig de waarden uit de gereedschapstabel wordt de coördinatenoorsprong van het gereedschapscoördinatensysteem verschoven naar het geleidepunt van het gereedschap TCP. TCP staat voor **T**ool **C**enter **P**oint.

Als het NC-programma niet op de gereedschapspunt gebaseerd is, moet het geleidepunt van het gereedschap verschoven worden. De noodzakelijke verschuiving vindt in het NC-programma plaats met behulp van de deltawaarden bij de gereedschapsoproep.



De in de grafische weergave getoonde positie van het TCP is bindend in verband met de 3Dgereedschapscorrectie.

6

De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.





De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem is bij actieve additionele functie **M128** afhankelijk van de actuele gereedschapsinstelling.

Gereedschapsinstelling in het machinecoördinatensysteem:

Voorbeeld

N70 G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*



0	Bij de getoonde verplaatsingsregels met vectoren is een 3D-gereedschapscorrectie mogelijk met behulp van de correctiewaarden DL , DR en DR2 uit de T -regel of de correctietabel .tco .
	De werking van de correctiewaarden is afhankelijk van het gereedschapstype.
	De besturing herkent de verschillende gereedschapstypen aan de hand van de kolommen L, R en R2 van de gereedschapstabel:
	■ $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$ → stiftfrees
	■ $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$ → radiusfrees of kogelfrees
	$\square \land R^2_{TAP} + D^2_{TAP} + D^2_{D^2D^2O} < R_{TAP} + D^2_{TAP} + D^2_{D^2D^2O} < R_{TAP} + D^2_{D^2O} < R_{TAP} + D^2_{D^2O} < R_{D^2O} < R_{D^2O^2O} < R_{D^2O} < R_{D^2O^2O} < R_{$

■ $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$ → hoekradiusfrees of torusfrees

Zonder **TCPM**-functie of additionele functie **M128** is de oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem identiek aan die van het invoercoördinatensysteem.

A

Aanduiding van de assen op freesmachines

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

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

Poolcoördinaten

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

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

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

Vastleggen van de pool en de hoekreferentieas

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

Poolcoördinaten (vlak)	Hoekreferentieas
X/Y	+X
Y/Z	+Υ
Z/X	+Ζ





Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

Wanneer de coördinaten van een positie gerelateerd zijn aan het coördinatennulpunt (oorsprong), worden deze als absolute coördinaten aangeduid. Elke positie op het werkstuk wordt door middel van de absolute coördinaten eenduidig bepaald. Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

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





Incrementele werkstukposities

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

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

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coordinaten van de boring 4

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



3

Referentiepunt selecteren

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

Geeft de productietekening relatieve referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruikgemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening.

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

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

De referentiepunten kunnen met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder eenvoudig worden vastgelegd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Voorbeeld

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







3.5 NC-programma's openen en invoeren

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

Een NC-programma bestaat uit een aantal NC-regels. De afbeelding rechts toont de elementen van een NC-regel.

De besturing nummert de NC-regels van een NC-programma automatisch, afhankelijk van machineparameter **blockIncrement** (105409). De machineparameter **blockIncrement** (105409) definieert de stapgrootte van de regelnummers.

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

De daaropvolgende NC-regels bevatten informatie over:

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

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

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Tijdens de naderingsverplaatsing na een gereedschapswissel bestaat er gevaar voor botsingen!

 Zo nodig een extra veilige tussenliggende positie programmeren



Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31

i

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

- De definitie van het onbewerkte werkstuk is alleen noodzakelijk, wanneer het NC-programma grafisch moet worden getest!
 - Om ervoor te zorgen dat de besturing het onbewerkte werkstuk in de simulatie weergeeft, moet het onbewerkte werkstuk een minimale maat hebben. De minimale maat bedraagt 0,1 mm resp. 0,004 inch in alle assen en in de radius.
 - De functie Uitgebreide controle bij de simulatie gebruikt de informatie uit de definitie van het onbewerkte werkstuk om het werkstuk te bewaken. Ook wanneer er meer werkstukken in de machine zijn opgespannen, kan de besturing alleen het actieve onbewerkte werkstuk bewaken!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

De besturing kan verschillende vormen van onbewerkte werkstukken weergeven:

Softkey	Functie
	Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren
	Cilindrisch onbewerkt werkstuk definiëren
	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm definiëren
	STL-bestand als onbewerkt werkstuk laden Optioneel een extra STL-bestand als een bewerkt werkstuk laden

Rechthoekig onbewerkt werkstuk

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

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

91

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

Cilindrisch onbewerkt werkstuk

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

- X, Y of Z: rotatie-as
- D, R: diameter of radius van de cilinder (met positief voorteken)
- L: lengte van de cilinder (met positief voorteken)
- DIST: verschuiving langs de rotatie-as
- DI, RI: binnendiameter of binnenradius voor holle cilinders



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

Voorbeeld

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

Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm

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

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

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

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

Als u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met incrementele coördinaten definieert, zijn de afmetingen niet afhankelijk van de diameterprogrammering.



Het subprogramma kan met een nummer, naam of QSparameter worden opgegeven.



N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummerN20 M30*Einde van hoofdprogrammaN30 G98 L1*Begin van subprogrammaN40 G01 X+0 Z+1*ContourbeginN50 G01 X+50*Programmeren in positieve richting van de hoofdasN60 G01 Z-20*N70 G01 X+70*N80 G01 Z-100*Solon X+00*N100 G01 Z+1*ContoureindeN100 G01 Z+1*Einde van subprogrammaN110 G98 L0*ProgrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	%NEU G71 *	Programmabegin, naam, maateenheid
N20 M30*Einde van hoofdprogrammaN30 G98 L1*Begin van subprogrammaN40 G01 X+0 Z+1*ContourbeginN50 G01 X+50*Programmeren in positieve richting van de hoofdasN60 G01 Z-20*	N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummer
N30 G98 L1*Begin van subprogrammaN40 G01 X+0 Z+1*ContourbeginN50 G01 X+50*Programmeren in positieve richting van de hoofdasN60 G01 Z-20*-N70 G01 X+70*-N80 G01 Z-100*-N90 G01 X+0*-N100 G01 Z+1*ContoureindeN110 G98 L0*Einde van subprogrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	N20 M30*	Einde van hoofdprogramma
N40 G01 X+0 Z+1*ContourbeginN50 G01 X+50*Programmeren in positieve richting van de hoofdasN60 G01 Z-20*-N70 G01 X+70*-N80 G01 Z-100*-N90 G01 X+0*-N100 G01 Z+1*ContoureindeN110 G98 L0*Einde van subprogrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	N30 G98 L1*	Begin van subprogramma
N50 G01 X+50*Programmeren in positieve richting van de hoofdasN60 G01 Z-20*-N70 G01 X+70*-N80 G01 Z-100*-N90 G01 X+0*-N100 G01 Z+1*ContoureindeN110 G98 L0*Einde van subprogrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	N40 G01 X+0 Z+1*	Contourbegin
N60 G01 Z-20*	N50 G01 X+50*	Programmeren in positieve richting van de hoofdas
N70 G01 X+70*	N60 G01 Z-20*	
N80 G01 Z-100* Contoureinde N90 G01 X+0* Contoureinde N100 G01 Z+1* Contoureinde N110 G98 L0* Einde van subprogramma N9999999 %NEU G71 * Programma-einde, naam, maateenheid	N70 G01 X+70*	
N90 G01 X+0* Contoureinde N100 G01 Z+1* Contoureinde N110 G98 L0* Einde van subprogramma N9999999 %NEU G71 * Programma-einde, naam, maateenheid	N80 G01 Z-100*	
N100 G01 Z+1*ContoureindeN110 G98 L0*Einde van subprogrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	N90 G01 X+0*	
N110 G98 L0*Einde van subprogrammaN9999999 %NEU G71 *Programma-einde, naam, maateenheid	N100 G01 Z+1*	Contoureinde
N99999999 %NEU G71 * Programma-einde, naam, maateenheid	N110 G98 L0*	Einde van subprogramma
	N99999999 %NEU G71 *	Programma-einde, naam, maateenheid

STL-bestanden als onbewerkt werkstuk en optioneel afgewerkt werkstuk

De integratie van STL-bestanden als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk is vooral handig in combinatie met CAM-programma's, aangezien hierbij naast het NC-programma ook de benodigde 3Dmodellen beschikbaar zijn.

0	Ontbrekende 3D-modellen, bijv. half afgewerkte werkstukken bij verschillende afzonderlijke bewerkingsstappen, kunt u in de bedrijfsmodus Programmatest met behulp van de softkey WERKSTUK EXPORT rechtstreeks op de besturing aanmaken. De bestandsgrootte is afhankelijk van de complexiteit van de geometrie. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC- programma's testen en uitvoeren
0	Merk op dat de STL-bestanden beperkt zijn met betrekking tot het aantal toegestane driehoeken: 20.000 driehoeken per STL-bestand in ASCII-formaat
	50.000 driehoeken per STL-bestand in binair formaat
	De besturing laadt binaire bestanden sneller.

Verwijs in de definitie van het onbewerkte werkstuk naar de vereiste STL-bestanden met behulp van padinformatie. Gebruik de softkey **BESTAND SELECT.**, zodat de besturing automatisch de padinformatie overneemt.

Wanneer u geen bewerkt werkstuk wilt laden, sluit u de dialoog af volgens de definitie van het onbewerkte werkstuk.

6

Het pad naar het STL-bestand kan ook worden opgegeven met behulp van directe tekstinvoer of een QAparameter.

%NEU G71 *	Programmabegin, naam, maateenheid
N10 BLK FORM FILE "TNC:\stl" TARGET "TNC:\stl"*	Padgegevens naar onbewerkt werkstuk, padgegevens naar optioneel bewerkt werkstuk
N99999999 %NEU G71 *	Programma-einde, naam, maateenheid
Als het NC-programma en de 3D-modellen zich ir map of in een gedefinieerde mapstructuur beving	n een len.

map of in een gedefinieerde mapstructuur bevinden, maakt relatieve padinformatie het gemakkelijker om de bestanden later te verplaatsen.

Verdere informatie: "Programmeerinstructies", Pagina 250

Nieuw NC-programma openen

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



Werkstand: toets Programmeren indrukken

PGM MGT ► Toets **PGM MGT** indrukken

> De besturing opent het bestandsbeheer.

Kies de directory waarin het nieuwe NC-programma moet worden opgeslagen:

BESTANDSNAAM = NIEUW.I



- Nieuwe programmanaam invoeren
- Met de ENT-toets bevestigen
- Maateenheid selecteren: softkey MM of INCH indrukken
- De besturing schakelt over naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de BLK-FORM (onbewerkt werkstuk)
- Rechthoekig onbewerkt werkstuk selecteren: softkey voor rechthoekig onbewerkt werkstuk indrukken

BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY



Spilas invoeren, bijv. G17

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM



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

DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM

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



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

De eerste en de laatste NC-regel van het NC-programma worden automatisch door de besturing gegenereerd.



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

Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren

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



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



Voorbeeld van een positioneerregel



- ► Toets **G** indrukken
- 1 invoeren en op de ENT-toets drukken om de NC-regel te openen.

COÖRDINATEN?



▶ 10 (doelcoördinaat voor X-as invoeren)



▶ 20 (doelcoördinaat voor Y-as invoeren)



Met ENT-toets naar volgende vraag

Baan van gereedschaps middelpunt



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

Als alternatief



Links of rechts van de geprogrammeerde contour verplaatsen: softkey G41 of G42 indrukken

AANZET F=?

▶ 100 (aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min invoeren)

NT 🕨 🕨

Met ENT-toets naar volgende vraag

ADDITIONELE M-FUNCTIE?

- ▶ 3 (additionele functie M3 "Spil aan") invoeren.
 - Met de toets END beëindigt de besturing deze dialoog.

Voorbeeld

END

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

Actuele positie overnemen

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

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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

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

کنک

 selectie van de functie "Actuele positie overnemen"

- > De besturing toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen
- AS Z
- As selecteren
- > De besturing schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld

Ondanks actieve gereedschapsradiuscorrectie neemt de besturing in het bewerkingsvlak altijd de coördinaten van het gereedschapsmiddelpunt over.

De besturing houdt rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie en neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaten van de gereedschapspunt over.

De besturing houdt de softkeybalk voor de askeuze actief totdat nogmaals de toets **Overname actuele positie** wordt ingedrukt. Deze procedure geldt ook wanneer u de actuele NC-regel opslaat en met behulp van de baanfunctie-toets een nieuwe NC-regel opent. Als u met behulp van een softkey een invoeralternatief moet selecteren (bijv. de radiuscorrectie), dan sluit de besturing ook de softkeybalk voor de askeuze.

Wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is, is de functie **Overname actuele positie** niet toegestaan.

NC-programma bewerken



Tijdens de afwerking kunt u het actieve NC-programma niet bewerken.

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

Softkey/toets	Functie
BLADZIJDE	Per bladzijde terugbladeren
BLADZIJDE	Per bladzijde verderbladeren
BEGIN	Sprong naar programmabegin
	Sprong naar programma-einde
	Positie van de actuele NC-regel op het beeld- scherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC- regels laten weergeven die vóór de actuele NC- regel geprogrammeerd zijn.
	dig op het beeldscherm zichtbaar is
	Positie van de actuele NC-regel op het beeld- scherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC- regels laten weergeven die na de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn
	Zonder functie wanneer het NC-programma volle- dig op het beeldscherm zichtbaar is
+	Van NC-regel naar NC-regel springen
-	Afzonderlijke woorden in NC-regel selecteren
-	
бото	Een bepaalde NC-regel kiezen:
	Verdere informatie: "Toets GOTO gebruiken", Pagina 190

Softkey/toets	Functie
CE	 Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten
	 Foutieve waarde wissen
	 Wisbare foutmelding wissen
	Geselecteerd woord wissen
DEL	Geselecteerde NC-regel wissen
	 Cycli en programmadelen wissen
LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN	NC-regel invoegen die als laatste is bewerkt of gewist

NC-regel op willekeurige plaats invoegen

- ▶ NC-regel selecteren waarachter u een NC-regel wilt invoegen
- Dialoog openen

Wijzigingen opslaan

De besturing slaat wijzigingen standaard automatisch op wanneer u naar een andere werkstand omschakelt of het bestandsbeheer selecteert. Als u wijzigingen in het NC-programma bewust wilt opslaan, gaat u als volgt te werk:

- Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren
- OPSLAAN
- Softkey **OPSLAAN** indrukken
- De besturing slaat alle wijzigingen op die u hebt aangebracht sinds er de laatste keer is opgeslagen

NC-programma in een nieuw bestand opslaan

U kunt de inhoud van het op dit moment geselecteerde NCprogramma onder een andere programmanaam opslaan. Ga daarbij als volgt te werk:

Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren



- Softkey OPSLAAN ALS indrukken
- De besturing toont een venster waarin u de directory en de nieuwe bestandsnaam kunt invoeren
- Met softkey WIJZIGEN eventueel een doelmap selecteren
- Bestandsnaam invoeren
- Met softkey OK of ENT-toets bevestigen, of de procedure met softkey AFBREKEN beëindigen



Het met **OPSLAAN ALS** opgeslagen bestand vindt u in het bestandsbeheer ook met de softkey **LAATSTE BESTANDEN**.

Wijzigingen ongedaan maken

U kunt alle wijzigingen ongedaan maken die u hebt uitgevoerd sinds er de laatste keer is opgeslagen. Ga daarbij als volgt te werk:

Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

WIJZIGING OPHEFFEN

- Softkey WIJZIGING OPHEFFEN indrukken
- De besturing toont een venster waarin u de procedure kunt bevestigen of afbreken
- Wijzigingen met softkey JA of de ENT-toets afwijzen of de procedure met softkey NEE afbreken

Woorden veranderen en invoegen

- Woord in de NC-regel selecteren
- Met de nieuwe waarde overschrijven
- Op het moment dat het woord wordt geselecteerd, staat de dialoog ter beschikking.
- Wijziging beëindigen: toets END indrukken

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

Dezelfde woorden in verschillende NC-regels zoeken

l			

 Woord in een NC-regel selecteren: pijltoetsen zo vaak indrukken totdat het gewenste woord gemarkeerd is



- NC-regel met pijltoetsen selecteren
 - Pijl omlaag: vooruit zoeken
 - Pijl omlaag: achteruit zoeken

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



Wanneer in zeer lange NC-programma's het zoeken is gestart, toont de besturing een symbool met de voortgangsinformatie. Indien nodig kunt u het zoeken op elk gewenst moment afbreken.

Programmadelen markeren, kopiëren, knippen en invoegen

Om programmadelen binnen een NC-programma of naar een ander NC-programma te kopiëren, beschikt de besturing over de volgende functies:

Softkey	Functie
BLOK MARKEREN	Markeerfunctie inschakelen
SELECTIE AFBREKEN	Markeerfunctie uitschakelen
BLOK WISSEN	Gemarkeerd blok knippen
BLOK TUSSENV.	In geheugen opgeslagen blok invoegen
BLOK KOPIÊREN	Gemarkeerd blok kopiëren

Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- Kies de softkeybalk met markeerfuncties
- Selecteer de eerste NC-regel van het te kopiëren programmadeel
- Eerste NC-regel markeren: softkey **BLOK MARKEREN** indrukken.
- De besturing laat de NC-regel in kleur oplichten en toont de softkey SELECTIE AFBREKEN.
- Verplaats de cursor naar de laatste NC-regel van het programmadeel dat u wilt kopiëren of knippen.
- De besturing geeft alle gemarkeerde NC-regels in een andere kleur weer. U kunt de markeerfunctie op elk gewenst moment beëindigen door op de softkey SELECTIE AFBREKEN te drukken
- Gemarkeerd programmadeel kopiëren: softkey BLOK KOPIËREN indrukken, gemarkeerd programmadeel knippen: softkey REGEL WEG KNIPPEN indrukken.
- > De besturing slaat het gemarkeerde blok op.

Wanneer u een programmadeel naar een ander NCprogramma wilt verzenden, selecteert u op deze plaats eerst het gewenste NC-programma via Bestandsbeheer.

- Selecteer met de pijltoetsen de NC-regel waarachter het gekopieerde (geknipte) programmadeel moet worden ingevoegd
- Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey BLOK TUSSENV. indrukken
- Markeerfunctie beëindigen: softkey SELECTIE AFBREKEN indrukken

De zoekfunctie van de besturing

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

Naar willekeurige teksten zoeken

ZOEKEN	 Zoekfunctie selecteren
ZUEKEN	 De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
	De te zoeken tekst invoeren, bijv.: TOOL
	 Vooruit of achteruit zoeken selecteren
705 KEN	 Zoekproces starten
ZUEREN	 De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.
705 KEN	 Zoekproces herhalen
ZUEKEN	 De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.
EIND	 Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

TNC:\nc_prog\BHB\DIN\1	_Gesenk_casting.	1	Y			the start
→1_Gesenk_casting.1 >1_GESENK_CASTING G71 :ANY COMMENT N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z- N20 G31 X+150 Y+100 Z+	20.	с 	↓ ×			
* - Machine hole patte N40 T "MILL_D24_ROUGH" N50 G00 G90 X-25 Y+65 N50 G00 Z-5* N70 G98 L1*	rn ID27943KL1 Zoeken / Vervang Zoek tekst :	en [ACTUEEL WOORD	1		
N80 G01 X+5 Y+80 G41* N90 G26 R3* N100 G01 X+15 Y+90*	Vervangen met:		ZOEKEN VERVANGEN] 🕨		
N110 G01 G91 X+120" N120 G02 G90 X+145 Y+8 N130 G01 Y+50" N140 G25 R20"	Voorwaarts zoe	ken 💌	ALLES VERVANGEN EIND			
N150 G01 X+130 Y+5* N160 G01 X+100* N170 G03 X+50 Y+12 R+3	0.	1	AFBREKEN	IJ		
N180 G01 X+5° N190 G24 R10° N200 G01 Y+80°						
N210 G27 R10" N220 G01 X-20 Y+90 G40 N230 G98 L0"	2			·····		
ACTUEEL ZOEKEN	VERVANGEN	ALLES VERVANGEN	N EIND	AFBREKEN	ACTUELE WAARDE	GEKOP. WAARDE

3

Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functies **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** overschrijven alle gevonden syntaxiselementen zonder bevestigingsvraag. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische backup van het oorspronkelijke bestand door. Hierbij kunnen NCprogramma's onherstelbaar beschadigd raken.

- Evt. vóór het vervangen back-ups van de NC-programma's maken
- VERVANGEN en ALLES VERVANGEN met de juiste eerste laag gebruiken



Tijdens een afwerking zijn de functies **ZOEKEN** en **VERVANGEN** in het actieve NC-programma niet mogelijk. Ook een actieve schrijfbeveiliging voorkomt deze functies.

▶ NC-regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

701	 	

ZOEKEN

VERVANGEN

- Zoekfunctie selecteren
 De besturing toont het zoekvenster en in de softkevbalk de zoekfuncties die u tot u
 - de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- Softkey ACTUEEL WOORD indrukken

De besturing neemt het eerste woord van de huidige NC-regel over. Indien nodig nogmaals op de softkey drukken om het gewenste woord over te nemen.

- Zoekproces starten
- De besturing springt naar de volgende gezochte tekst.
- Om de tekst te vervangen en daarna naar de volgende treffer te springen: softkey VERVANGEN indrukken, of om alle gevonden treffers te vervangen: softkey ALLES VERVANGEN indrukken, of om de tekst niet te vervangen en naar de volgende treffer te springen: softkey ZOEKEN indrukken

Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

EIND

3.6 Bestandsbeheer

Bestanden

Bestanden in de besturing	Туре	
	туре	
NC-programma's in HEIDENHAIN-formaat in DIN/ISO-formaat	.H .I	
Compatibele NC-programma's HEIDENHAIN-unitprogramma's HEIDENHAIN-contourprogramma's	.HU .HC	
Tabellen voorGereedschappenGereedschapswisselaarsNulpuntenPuntenReferentiepuntenTastsystemenBack-upbestandenAfhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)Vrij definieerbare tabellenPallets	.T .TCH .D .PNT .PR .TP .BAK .DEP .TAB .P	
Teksten als ASCII-bestanden Tekstbestanden HTML-bestanden, bijv. resultaatprotocollen van de tastcycli Helpbestanden	.A .TXT .HTML .CHM	
ASCII-bestanden	.DXF .IGES .STEP	

Als een NC-programma in de besturing ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De besturing slaat het NC-programma in het interne geheugen op als een bestand met dezelfde naam. De besturing slaat teksten en tabellen ook in de vorm van bestanden op.

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

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



Afhankelijk van de instelling, genereert de besturing na het bewerken en opslaan van NC-programma's backupbestanden met de extensie *.bak. Dit vermindert de beschikbare geheugenruimte.

Namen van bestanden

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

Bestandsnaam	Bestandstype
PROG20	

Bestands-, stations- en directorynamen op de besturing moeten aan de volgende norm voldoen: De Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

De volgende tekens zijn toegestaan:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghij klmnopqrstuvwxyz0123456789_-

De volgende tekens hebben een speciale betekenis:

Teken	Betekenis
	Bij de laatste punt van een bestandsnaam wordt de extensie afgebroken
\ en /	Voor de directorystructuur
:	Stationsaanduidingen worden van de directo- ry gescheiden

Alle andere tekens niet gebruiken, zodat bijv. problemen bij de gegevensoverdracht worden voorkomen.



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

6

De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie. **Verdere informatie:** "Paden", Pagina 106

Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven

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

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

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Directory's

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

Paden

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



De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

Voorbeeld

Op het station **TNC** is de directory AUFTR1 aangemaakt. Vervolgens werd in de directory AUFTR1 nog de subdirectory NCPROG gemaakt en daar werd het NC-programma PROG1.H naartoe gekopieerd. Het NC-programma heeft dus het pad:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



Softkey	Functie	Bladzijde
KOPIÉREN ABC XYZ	Afzonderlijk bestand kopiëren	111
TYPE TYPE KIEZEN	Bepaald bestandstype weergeven	109
NIEUW BESTAND	Nieuw bestand maken	111
LAATSTE BESTANDEN	De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven	114
WISSEN	Bestand wissen	115
MARKEREN	Bestand markeren	116
HERNOEMEN ABC = XYZ	Bestand hernoemen	117
BESCHERM.	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	117
ONBESCH.	Bestandsbeveiliging opheffen	117
TABEL / NC-PGM AANPASSEN	Bestand van een iTNC 530 importeren	Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
	Tabelformaat aanpassen	378
NETWERK	Netstations beheren	Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
EDITOR SELECT.	Editor selecteren	117
SORTEREN	Bestanden op eigenschappen sorteren	117
KOP. DIR	Directory kopiëren	114
WIS ALLE	Directory met alle subdirectory's wissen	
BC ACT. BOOM	Directory actualiseren	
HERNOEMEN ABC = XYZ	Directory hernoemen	
NIEUWE DIRECTORY	Nieuwe directory maken	

Overzicht van functies in bestandsbeheer

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

A

- ► Toets **PGM MGT** indrukken
- De besturing toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de basisinstelling. Wanneer de besturing een andere beeldschermindeling weergeeft, druk dan op de softkey VENSTER).

Wanneer u een NC-programma met de toets **END** verlaat, opent de besturing het bestandsbeheer. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma.

Wanneer u de toets **END** opnieuw indrukt, opent de besturing het oorspronkelijke NC-programma met de cursor op de laatst geselecteerde regel. Dit gedrag kan bij grote bestanden tot een tijdvertraging leiden.

Wanneer u de toets **ENT** indrukt, opent de besturing een NC-programma altijd met de cursor op regel 0.

Het linker, smalle venster toont de beschikbare stations en directory's. Stations duiden de apparaten aan waarmee gegevens opgeslagen worden of waarmee overdracht van gegevens geschiedt. Eén station is het interne geheugen van de besturing. Andere stations zijn de interfaces (RS232, Ethernet), waarop bijv. een pc aangesloten kan worden. Een directory wordt altijd door een mapsymbool (links) en de naam van de directory (rechts) aangeduid. Subdirectory's zijn naar rechts ingesprongen. Als er subdirectory's zijn, kunt u deze met de toets **-/+** weergeven of verbergen.

Als de directorystructuur langer is dan het beeldscherm, kunt u met de schuifbalk of een aangesloten muis navigeren.

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

Weergave	Betekenis
Bestandsnaam	Bestandsnaam en bestandstype
Byte	Bestandsgrootte in byte
Status	Eigenschappen bestand:
E	Bestand is in de werkstand Programmeren geselecteerd
S	Bestand is in de werkstand Programmatest geselecteerd
M	Bestand is in een werkstand Program- ma-afloop geselecteerd
+	Bestand heeft niet-getoonde afhankelijke bestanden met de extensie DEP, bijv. bij gebruik van de gereedschapsgebruiktest
A	Bestand is tegen wissen en wijzigen bevei- ligd


Weergav	ve Betekenis
n	Bestand is tegen wissen en wijzigen bevei- ligd, omdat het momenteel wordt uitge- voerd
Datum	Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd
Tijd	Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd
•	Voor het tonen van de afhankelijke bestanden stelt u de



Voor het tonen van de afhankelijke bestanden stelt u de machineparameter **dependentFiles** (nr. 122101) in op **MANUAL**.

Stations, directory's en bestanden selecteren

 Bestandsbeheer oproepen door toets PGM MGT in te drukken

Navigeer met een aangesloten muis of druk op de pijltoetsen of de softkeys om de cursor naar de gewenste positie op het beeldscherm te verplaatsen:



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



 Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



 Verplaatst de cursor in een venster per pagina omhoog en omlaag

Stap 1: station selecteren

Station in het linkervenster markeren



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



Stap 2: Directory selecteren

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

PGM MGT

Stap 3: Bestand selecteren

TYPE
ALLE TON.
KIEZEN

Softkey TYPE KIEZEN indrukken

- Softkey ALLE TON. indrukken ►
- Bestand in het rechtervenster markeren
- Softkey **KIEZEN** indrukken, of
- ENT-toets indrukken ►
- De besturing activeert het geselecteerde bestand > in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer is opgeroepen.



Wanneer u in bestandsbeheer de beginletter van het gezochte bestand invoert, springt de cursor automatisch naar het eerste NC-programma met de desbetreffende letter.

Weergave filteren

U kunt de weergegeven bestanden als volgt filteren:



Softkey TYPE KIEZEN indrukken

- Softkey van het gewenste bestandstype indrukken

Alternatief:



- Softkey ALLE TON. indrukken
- > De besturing toont alle bestanden van de map.

Alternatief:



- Wildcards gebruiken, bijv. 4*.H
- > De besturing toont alle bestanden met bestandstype .h, die met 4 beginnen.

Alternatief:



- Extensies invoeren, bijv. *.H;*.D
- > De besturing toont alle bestanden met bestandstype .h en .d.

Het ingestelde weergavefilter blijft ook bij het opnieuw starten van de besturing opgeslagen.

Nieuwe directory maken

►

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



- Softkey NIEUWE DIRECTORY indrukken
- Directorynaam invoeren **ENT**-toets indrukken



Softkey OK indrukken om te bevestigen of



Softkey **AFBREKEN** indrukken om af te breken

Nieuw bestand maken

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



- Softkey NIEUW BESTAND indrukken
- Bestandsnaam met extensie invoeren



ENT-toets indrukken

Afzonderlijk bestand kopiëren

 Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd

APC	الحــــــــــــــــــــــــــــــــــــ	YV?

- Softkey KOPIËREN indrukken: kopieerfunctie selecteren
- > De besturing opent een apart venster.
- Bestand naar de huidige directory kopiëren



- Naam van het doelbestand invoeren
- ► Toets ENT of softkey OK indrukken
- > De besturing kopieert het bestand naar de actuele directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

Bestand naar een andere directory kopiëren



Druk op de softkey **Doeldirectory**, om in een apart venster de doeldirectory te bepalen



- Toets ENT of softkey OK indrukken
- > De besturing kopieert het bestand met dezelfde naam naar de gekozen directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

De besturing toont een voortgangsindicatie wanneer u i het kopiëren met de ENT-toets of de softkey OK hebt gestart.

Bestanden naar een andere directory kopiëren

 Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte selecteren Rechtervenster

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

Linkervenster

- Softkey TOON BOOM indrukken
- Directory met de bestanden selecteren die moeten worden gekopieerd, en met de softkey TOON BESTANDEN bestanden weergeven

MARKERE

- Softkey Markeren indrukken: functies voor het markeren van de bestanden weergeven
- BESTAND MARKEREN
- Softkey Bestand markeren indrukken: cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren. Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden



 Softkey Kopiëren indrukken: de gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

Verdere informatie: "Bestanden markeren", Pagina 116

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de besturing 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 besturing of de bestanden in de doeldirectory overschreven mogen worden:

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

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

Tabel kopiëren

Regels in een tabel importeren

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

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

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **VELDEN VERVANGEN** overschrijft zonder bevestigingsvraag alle regels in het doelbestand die in de gekopieerde tabel zijn opgenomen. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand uit. Daarbij kunnen tabellen onherstelbaar beschadigd raken.

- Evt. vóór het vervangen back-ups van de tabellen maken
- VELDEN VERVANGEN met de juiste eerste laag gebruiken

Voorbeeld

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

Ga als volgt te werk:

- Tabel van de externe gegevensdrager naar een willekeurige directory kopiëren
- Extern gemaakte tabel met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de besturing naar de bestaande tabel TOOL.T kopiëren
- De besturing vraagt of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven.
- Op de softkey JA drukken
- De besturing overschrijft het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels.
- ► Als alternatief softkey **VELDEN VERVANGEN** indrukken
- De besturing overschrijft de 10 regels in het bestand TOOL.T. De gegevens van de overige regels worden door de besturing niet gewijzigd.

Regels uit een tabel extraheren

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

Ga als volgt te werk:

- Tabel openen waaruit u regels wilt kopiëren
- Met de pijltoetsen de eerste te kopiëren regel selecteren
- Softkey ADD. FUNCT. indrukken
- Softkey MARKEREN indrukken
- Indien van toepassing, nog meer regels markeren
- Softkey OPSLAAN ALS indrukken
- Tabelnaam invoeren waarin de geselecteerde regels moeten worden opgeslagen

Directory kopiëren

- Zet de cursor in het rechtervenster op de directory die moet worden gekopieerd
- Softkey KOPIËREN indrukken
- De besturing toont het venster waarin de doeldirectory kan worden gekozen.
- Doeldirectory selecteren en met de ENT-toets of softkey OK bevestigen
- > De besturing kopieert de geselecteerde directory, inclusief subdirectory's, naar de geselecteerde doeldirectory

Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren



 Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken



 De tien laatst gekozen bestanden tonen: softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken

Druk op de pijltoetsen om de cursor naar het bestand te verplaatsen dat u wilt selecteren:



 Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



ENT

Bestand selecteren: softkey **OK** indrukken of



:¥3

Programmeren

• ENT-toets indrukken

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

Bestand wissen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Met de functie **WISSEN** wist u het bestand definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van het bestand uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

 Cursor verplaatsen naar de gereedschapstabel die u wilt importeren



- Softkey WISSEN indrukken
- De besturing vraagt of het bestand gewist moeten worden.
- Softkey OK indrukken
- > De besturing wist het bestand.
- ► In plaats daarvan de softkey **AFBREKEN** indrukken
- > De besturing breekt de afwerking af.

Directory wissen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Met de functie **WIS ALLE** wist u alle bestanden in de directory definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van de bestanden uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

Cursor verplaatsen naar de directory die u wilt importeren



- Softkey WIS ALLE indrukken
- De besturing vraagt of de directory met alle subdirectory's en bestanden moet worden gewist.
- Softkey **OK** indrukken
- > De besturing wist de directory.
- In plaats daarvan de softkey AFBREKEN indrukken
- > De besturing breekt de afwerking af.

Bestanden markeren

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

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

Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

MARKEREN

MARKEREN

 Markeringsfuncties weergeven: softkey MARKEREN indrukken

- Bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken
- **↑**
- Cursor naar volgend bestand verplaatsen



 Volgend bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken etc.

Gemarkeerde bestanden kopiëren:



Actieve softkeybalk verlaten



Softkey KOPIËREN indrukken

Gemarkeerde bestanden wissen:



Actieve softkeybalk verlaten



Softkey WISSEN indrukken

Bestand hernoemen

 Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden hernoemd



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

Bestanden sorteren

Kies de map waarin u de bestanden wilt sorteren

SORTEREN

- Softkey SORTEREN indrukken
 Softkey met het deshetreffende
- Softkey met het desbetreffende weergavecriterium selecteren
 - SORTEREN OP NAAM
 - SORTEREN OP GROOTTE
 - SORTEREN OP DATUM
 - SORTEREN OP TYPE
 - SORTEREN OP STATUS
 - ONGESORT.

Additionele functies

Bestand beveiligen en bestandsbeveiliging opheffen

• Cursor verplaatsen naar het te beveiligen bestand



- Additionele functies kiezen: softkey EXTRA FUNCTIES indrukken
 Bestandsbeveiliging opheffen:
- softkey **BESCHERM.** indrukken
- > Het bestand wordt gemarkeerd als beveiligd.



 Bestandsbeveiliging opheffen: softkey ONBESCH. indrukken

Editor selecteren

Cursor verplaatsen naar het te openen bestand



SELECT

- softkey EXTRA FUNCTIES indrukkenEditor selecteren:
 - softkey EDITOR SELECT. Indrukken
- Gewenste editor markeren

Additionele functies kiezen:

- TEKSTEDITOR voor tekstbestanden, bijv. .A of .TXT
- PROGRAMMA-EDITOR voor NC-programma's .H en .I
- **TABELEDITOR** voor tabellen, bijv. **.TAB** of **.T**
- BPM-EDITOR voor pallettabellen .P
- ► softkey **OK** indrukken

USB-apparaat aansluiten en verwijderen

Aangesloten USB-apparaten met ondersteund bestandssysteem herkent de besturing automatisch.

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



- Cursor naar het linkervenster verplaatsen
- > Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken



USB-apparaat verwijderen

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

UITGEBR. TOEGANGSRECHTEN

De functie **UITGEBR. TOEGANGSRECHTEN** kan alleen in combinatie met het gebruikersbeheer worden gebruikt en vereist de directory **public**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Bij de eerste activering van Gebruikersbeheer wordt de directory **public** onder het station **TNC:** aangesloten.



U kunt alleen in directory **public** toegangsrechten voor bestanden vastleggen.

Bij alle bestanden die op het station **TNC:** en niet in de directory **public** staan, wordt de gebruiker automatisch **user** als eigenaar toegewezen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Verborgen bestanden weergeven

De besturing verbergt systeembestanden, bestanden en mappen met een punt aan het begin van de naam.

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Het besturingssysteem van de besturing maakt gebruik van bepaalde verborgen mappen en bestanden. Deze mappen en bestanden zijn standaard verborgen. Bij manipulatie van de systeemgegevens binnen de verborgen mappen kan de software van de besturing beschadigd raken. Wanneer u voor eigen gebruik bestanden in deze map opslaat, ontstaan daardoor ongeldige paden.

- ▶ Houd verborgen mappen en bestanden altijd verborgen
- Verborgen mappen en bestanden niet gebruiken voor gegevensopslag

Indien nodig, kunt u de verborgen bestanden en mappen tijdelijk weergeven, bijv. bij onbedoeld verzenden van een bestand met een punt aan het begin van de naam.

U kunt verborgen bestanden en mappen als volgt zichtbaar maken:



- Softkey EXTRA FUNCTIES indrukken
- VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN
- Softkey VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN indrukken
- > De besturing toont de verborgen bestanden en mappen.

Gereedschappen

4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

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



Invoer

De aanzet kan in de ${\rm T}\mbox{-}{\rm regel}$ (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd.

Verdere informatie: "Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren", Pagina 95

In millimeter-programma's moet de aanzet ${\bf F}$ in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

IJlgang

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



Om in ijlgang van de machine te verplaatsen, kunt u ook de desbetreffende getalwaarde, bijv. **G01 F30000** programmeren. Deze ijlgang werkt, in tegenstelling tot **G00** niet slechts regelgewijs maar totdat u een nieuwe aanzet programmeert.

Werkingsduur

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de NC-regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd. **G00** geldt alleen voor de NC-regel waarin hij geprogrammeerd werd. Na de NC-regel met **G00** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

Verandering tijdens de programma-afloop

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

De aanzet-potentiometer reduceert de geprogrammeerde aanzet, niet de door de besturing berekende aanzet.

Spiltoerental S

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

Geprogrammeerde verandering

In het NC-programma kan het spiltoerental met een **T**-regel veranderd worden, waarbij uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

Ga als volgt te werk:

S

i

- Toets S op het alfanumerieke toetsenbord indrukken
- Nieuw spiltoerental invoeren
- In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:
 - T-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
 - T-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande T-regel

In de volgende gevallen voert de besturing de gereedschapswisselmacro uit en voert, indien van toepassing, een zustergereedschap in:

- **T**-regel met gereedschapsnummer
- **T**-regel met gereedschapsnaam
- T-regel zonder gereedschapsnaam of gereedschapsnummer, met een gewijzigde richting van de gereedschapsas

Verandering tijdens de programma-afloop

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

4.2 Gereedschapsgegevens

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

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

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

Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

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

A

i

Toegestane tekens: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z De besturing vervangt kleine letters bij het opslaan automatisch door overeenkomstige hoofdletters.

Verboden tekens: <spatie> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Gereedschapslengte L

De gereedschapslengte ${\rm L}$ voert u als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt in.

De besturing heeft de absolute gereedschapslengte nodig voor talrijke functies, zoals de afnamesimulatie of de **Dynamische botsingsbewaking DCM**.

De absolute lengte van een gereedschap is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.





Gereedschapslengte bepalen

Meet uw gereedschappen extern op met een voorinstelapparaat of direct in de machine, bijv. met behulp van een gereedschapstastsysteem. Wanneer u niet over de genoemde meetmogelijkheden beschikt, kunt u de gereedschapslengtes ook anders bepalen.

U kunt de gereedschapslengte op de volgende manieren bepalen:

- Met een eindmaat
- Met een kalibratiedoorn (testgereedschap)



A

Voordat u de gereedschapslengte bepaalt, moet u het referentiepunt op de spilas vastleggen.

Gereedschapslengte met een eindmaat bepalen

Om het vastleggen van het referentiepunt met een eindmaat te kunnen toepassen, moet het gereedschapsreferentiepunt zich op de spilneus bevinden.

U moet het referentiepunt op het vlak instellen dat u hierna met het gereedschap aanraakt. Dit vlak moet eventueel eerst nog worden gemaakt.

Bij het vastleggen van het referentiepunt met een eindmaat gaat u als volgt te werk:

- Eindmaat op de machinetafel plaatsen
- Spilneus naast de eindmaat positioneren
- Stapsgewijs in Z+-richting verplaatsen totdat u de eindmaat nog net onder de spilneus kunt schuiven
- Referentiepunt op Z vastleggen

De gereedschapslengte kan hierna als volgt worden bepaald:

- Gereedschap inspannen
- Vlak aanraken
- De besturing toont de absolute gereedschapslengte als actuele positie in de digitale uitlezing.

Gereedschapslengte met een kalibratiedoorn en krachtopnemer bepalen

Bij het vastleggen van het referentiepunt met een kalibratiedoorn en krachtopnemer gaat u als volgt te werk:

- Krachtopnemer op de machinetafel spannen
- Bewegende binnenring van de krachtopnemer op dezelfde hoogte met de vaste buitenring brengen
- Meetklok op 0 zetten
- Met de kalibratiedoorn naar de bewegende binnenring bewegen
- Referentiepunt op Z vastleggen
- De gereedschapslengte kan hierna als volgt worden bepaald:
- Gereedschap inspannen
- Met het gereedschap naar de beweegbare binnenring verplaatsen, totdat de meetklok 0 toont
- De besturing toont de absolute gereedschapslengte als actuele positie in de digitale uitlezing.





Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.

Deltawaarden voor lengten en radiussen

Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**>0). Bij een bewerking met overmaat voert u de waarde voor de overmaat in het NC-programma met **T** of met behulp van een correctietabel in.

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

Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een ${\bf T}\mbox{-}{\rm regel}$ kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

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

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

Deltawaarden uit het NC-programma veranderen de weergavegrootte van het **gereedschap** tijdens de simulatie niet. De geprogrammeerde deltawaarden verschuiven echter het **gereedschap** in de simulatie met de gedefinieerde waarde.

Deltawaarden uit de **T**-regel beïnvloeden de digitale uitlezing afhankelijk van de optionele machineparameter **progToolCalIDL** (nr. 124501; sprong **CfgPositionDisplay** nr. 124500).

Gereedschapsgegevens: in het NC-programma invoeren

0

i

F

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

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

Ga bij de definitie als volgt te werk:



► Toets **TOOL DEF** indrukken

- Gereedschapslengte: correctiewaarde voor de lengte
- Gereedschapsradius: correctiewaarde voor de radius

Voorbeeld

N40 G99 T5 L+10 R+5*



Gereedschapsgegevens oproepen

Voordat u het gereedschap oproept, hebt u het in een **G99**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd.

Een gereedschapsoproep **T** in het NC-programma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:



- ► Toets **TOOL CALL** indrukken
- Gereedschapsoproep: Nummer of naam van het gereedschap invoeren. Met de softkey GEREEDSCH NAAM kunt u een naam invoeren, met de softkey QS voert u een stringparameter in. Een gereedschapsnaam wordt door de besturing automatisch tussen aanhalingstekens gezet. Aan een stringparameter moet u eerst een gereedschapsnaam toewijzen. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL.T.
- KIEZEN
- ► In plaats daarvan de softkey **KIEZEN** indrukken
- De besturing opent een venster waarin u een gereedschap direct uit de gereedschapstabel TOOL.T kunt selecteren.
- Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimaalteken invoeren
- **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas invoeren
- Spiltoerental S in omwentelingen per minuut (omw/min) invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey VC
- Aanzet F: aanzet F in millimeter per minuut (mm/min) invoeren. De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een T-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- Overmaat gereedschapslengte DL: deltawaarde voor de gereedschapslengte
- Overmaat gereedschapsradius DR: deltawaarde voor de gereedschapsradius
- Overmaat gereedschapsradius DR2: deltawaarde voor gereedschapsradius 2

A

toerental [.]	In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen h	et
	toerental:	

- T-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- T-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande T-regel

In de volgende gevallen voert de besturing de gereedschapswisselmacro uit en voert, indien van toepassing, een zustergereedschap in:

- **T**-regel met gereedschapsnummer
- **T**-regel met gereedschapsnaam
- T-regel zonder gereedschapsnaam of gereedschapsnummer, met een gewijzigde richting van de gereedschapsas

Gereedschapsselectie in het aparte venster

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

U kunt als volgt in het aparte venster naar een gereedschap zoeken:



► Toets **GOTO** indrukken

- ► In plaats daarvan softkey **ZOEKEN** indrukken
- Gereedschapsnaam of gereedschapsnummer invoeren
- ENT
- ENT-toets indrukken
- > De besturing springt naar het eerste gereedschap met het ingevoerde zoekcriterium.

De volgende functies kunt u met een aangesloten muis uitvoeren:

- Door te klikken in een kolom van de tabelkop sorteert de besturing de gegevens in op- of aflopende volgorde.
- Door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen met de muisknop ingedrukt, kunt u de kolombreedte wijzigen

U kunt het getoonde aparte venster bij het zoeken naar gereedschapsnummer en naar gereedschapsnaam apart van elkaar configureren. De sorteervolgorde en de kolombreedtes blijven ook na het uitschakelen van de besturing behouden.

Gereedschapsoproep

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

Voorbeeld

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

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

Voorselectie van gereedschappen



Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van de gereedschappen met **G51** is een machine-afhankelijke functie.

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

Gereedschapswissel

Automatische gereedschapswissel



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie.

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

Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



Raadpleeg uw machinehandboek!

M101 is een machine-afhankelijke functie.

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

In de gereedschapstabel voert u in de kolom **TIME2** de standtijd van het gereedschap in, waarna de bewerking met een zustergereedschap moet worden voortgezet. De besturing voert in de kolom **CUR_TIME** telkens de actuele standtijd van het gereedschap in.

Als de actuele standtijd de in de kolom **TIME2** ingevoerde waarde overschrijdt, wordt uiterlijk één minuut na het verstrijken van de standtijd, op de eerst mogelijke plaats in het programma een zustergereedschap ingespannen. De wissel vindt pas plaats nadat de NC-regel is beëindigd.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing trekt bij een automatische gereedschapswissel door **M101** eerst altijd het gereedschap terug in de gereedschapsas. Tijdens het terugtrekken bestaat bij gereedschappen die ondersnijdingen maken botsingsgevaar, bijv. bij schijffrezen of bij T-sleuffrezen!

- ▶ M101 alleen bij bewerkingen zonder ondersnijdingen gebruiken
- Gereedschapswissel met **M102** uitschakelen

Na de gereedschapswissel positioneert de besturing, wanneer de machinefabrikant niets anders heeft gedefinieerd, volgens de volgende logica:

- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas onder de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als laatste gepositioneerd
- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas boven de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als eerste gepositioneerd

Invoerparameter BT (Block Tolerance)

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

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

F

i

Hoe groter de waarde **BT**, des te geringer is het effect van een eventuele verlenging van de looptijd door de functie **M101**. Houd er rekening mee dat de automatische gereedschapswissel daardoor later wordt uitgevoerd!

Om een geschikte uitgangswaarde voor **BT** te berekenen, gebruikt u de formule: $BT = 10 \div t$ t: Gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden Rond het resultaat af naar een geheel getal. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.

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

Voorwaarden voor de gereedschapswissel met M101

Gebruik als zustergereedschap alleen gereedschappen met dezelfde radius. De besturing controleert de radius van het gereedschap niet automatisch.

Als de besturing de radius van het zustergereedschap controleert, voert u in het NC-programma **M108** in.

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

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

Standtijd overschrijden

 \bigcirc

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De toestand van gereedschap aan het einde van de geplande standtijd hangt onder andere af van het gereedschapstype, de soort bewerking en het werkstukmateriaal. U voert in de kolom **OVRTIME** van de gereedschapstabel de tijd in minuten in die het gereedschap na het verstrijken van de standtijd mag worden gebruikt.

De machinefabrikant legt vast of deze kolom vrijgegeven is en hoe de kolom bij het zoeken naar gereedschap wordt gebruikt.

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

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

4.3 Gereedschapscorrectie

Inleiding

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

Wanneer het NC-programma rechstreeks op de besturing gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief.

De besturing houdt daarbij rekening met maximaal vijf assen, inclusief de rotatie-assen.



Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen. Ze wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 (bijv. **T 0**) wordt opgeroepen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt de gedefinieerde gereedschapslengtes voor de gereedschapslengtecorrectie. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve gereedschapslengtecorrectie. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **T 0** voert de besturing geen lengtecorrectie en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

- Gereedschappen altijd met de werkelijke gereedschapslengte definiëren (niet alleen afwijkingen)
- T 0 uitsluitend voor het leegmaken van de spil gebruiken

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit het NCprogramma als uit de gereedschapstabel meeberekend. Correctiewaarde = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ met

L:Gereedschapslengte L uit G99-regel of gereed-
schapstabelDL TAB:Overmaat DL voor lengte uit de gereedschapstabelDL Prog:Overmaat DL voor lengte uit T-regel of uit de
correctietabelDe laatst geprogrammeerde waarde is actief.
Verdere informatie: "Correctietabel", Pagina 358

Gereedschapsradiuscorrectie

Een NC-regel kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

- G41 of G42 voor een radiuscorrectie van een willekeurige baanfunctie
- **G40** wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd



De besturing geeft een actieve gereedschapsradiuscorrectie weer in de algemene statusweergave.

De radiuscorrectie wordt actief, zodra een gereedschap wordt opgeroepen en met een van de genoemde gereedschapsradiuscorrecties, binnen een rechte-regel of een asparallelle beweging in het bewerkingsvlak wordt verplaatst.



De besturing heft de radiuscorrectie in de volgende gevallen op:

- Rechte-regel met G40
- Functie **DEP** voor het verlaten van een contour
- Selectie van een nieuw NC-programma via PGM MGT

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden zowel uit de t-regel als uit de gereedschapstabel door de besturing meeberekend: Correctiewaarde = P + DP + DP mot

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

- R: Gereedschapsradius R uit G99-regel of gereedschapstabel
- **DR** TAB: Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel
- DR _{Prog}: Overmaat DR voor radius uit T -regel of uit de correctietabel

Verdere informatie: "Correctietabel", Pagina 358

Bewegingen zonder radiuscorrectie: G40

Het gereedschap verplaatst zich in het bewerkingsvlak met zijn middelpunt naar de geprogrammeerde coördinaten.

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.





Baanbewegingen met radiuscorrectie: G42 en G41

G42: Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

G41: Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

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

> Tussen twee NC-programmaregels met verschillende radiuscorrectie **G42** en **G41** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **G40**) staan.

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

Bij het activeren van de radiuscorrectie **G42/G41** en bij het opheffen met **G40** positioneert de besturing het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zodanig vóór het eerste contourpunt of achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.



Invoer van de radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt in een **G01**-regel ingevoerd. Coördinaten van het eindpunt invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen.

G41	
G42	
G40	

f

- Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: softkey G41-functie indrukken of
- Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey G42-functie indrukken of
- Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: softkey G40-functie indrukken
- NC-regel beëindigen: END-toets indrukken

Radiuscorrectie: hoeken bewerken

Buitenhoeken:

wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de besturing het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig reduceert de besturing de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen

Binnenhoeken:

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

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing heeft veilige benader- en verlaatposities nodig om een contour te kunnen benaderen of verlaten. Deze posities moeten de compensatiebewegingen bij het activeren en deactiveren van de radiuscorrectie mogelijk maken. Verkeerde posities kunnen leiden tot beschadigingen van de contour. Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Veilige benader- en verlaatposities buiten de contour programmeren
- Rekening houden met gereedschapsradius
- Rekening houden met benaderingsstrategie







Contouren programmeren

5.1 Gereedschapsbewegingen

Baanfuncties

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



Vrije contourprogrammering FK (optie #19)

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

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



Additionele M-functies

Met de additionele functies van de besturing bestuurt u

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

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

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

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen", Pagina 243

Programmeren met Q-parameters

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

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

Verdere informatie: "Q-parameters programmeren", Pagina 267

5.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Wanneer u een NC-programma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. U voert daarvoor de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen uit de maattekening in. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de besturing de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De besturing verplaatst tegelijkertijd alle machine-assen die in de NCregel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

Wanneer de NC-regel één coördinaatgegeven bevat, verplaatst de besturing het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

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

Voorbeeld

N50 G00 X+100*	

600	Baanfunctie Rechte in iilgang
GUU	Baanfunctie kechte in iilgang

X+100 Coördinaten van het eindpunt

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

Verplaatsingen in de hoofdvlakken

Wanneer de NC-regel twee coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.

Voorbeeld

N50 G00 X+70 Y+50*

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





Driedimensionale verplaatsing

Wanneer de NC-regel drie coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.

Voorbeeld

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



Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de besturing twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt met I en J worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in het bewerkingsvlak. U definieert het hoofdbewerkingsvlak met de spilas bij de gereedschapsoproep T.

Spilas	Hoofdvlak
(G17)	XY , ook UV, XV, UY
(G18)	ZX , ook WU, ZU, WX
(G19)	YZ , ook VW, YW, VZ

Cirkelbeweging in een ander vlak

Cirkels die niet in het hoofdbewerkingsvlak liggen, kunnen ook worden geprogrammeerd met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** of met Q-parameters.



Verdere informatie: "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 391 Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Pagina 268

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

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

Rotatie met de klok mee: **G02/G12** Rotatie tegen de klok in: **G03/G13**

Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de NC-regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een NC-regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel geprogrammeerd worden.

Verdere informatie: "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", Pagina 154



Voorpositioneren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering kan bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren

5.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich van het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen aan het startpunt:

- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

Voorbeeld in afbeelding rechts:

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



Υ

Eerste contourpunt

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



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

Voorbeeld

	N40 G00	Z-10*			
ĺ		V. 20	V. 20	C 44	

N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350"	N30	G01	X+20	Y+30	G41	F350*
-----------------------------	-----	-----	------	------	-----	-------





Х

Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

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

Voorbeeld in afbeelding rechts:

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

Eindpunt in de spilas verlaten:

bij het verlaten van het eindpunt moet de spilas afzonderlijk geprogrammeerd worden.

Voorbeeld

N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700* N60 G00 Z+250*





Gemeenschappelijk start- en eindpunt

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

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

Voorbeeld in afbeelding rechts:

als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.


Tangentieel benaderen en verlaten

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





Start- en eindpunt

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

Benaderen

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

Verlaten

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



De radius voor **G26** en **G27** moet zodanig worden geselecteerd, dat de besturing de cirkelbaan tussen startpunt en eerste contourpunt alsook laatste contourpunt en eindpunt kan uitvoeren.

Voorbeeld

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Startpunt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	Eerste contourpunt
N70 G26 R5*	Tangentieel benaderen met radius R = 5 mm
•••	
Contourelementen programmeren	
	Laatste contourpunt
N210 G27 R5*	Tangentieel verlaten met radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Eindpunt

Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

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

Benaderen	Verlaten	Functie
APPR LT	DEP LT	Rechte met tangentiële aanslui- ting
APPR LN	DEP LN	Rechte loodrecht op het contour- punt
APPR CT	DEP CT	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
APPR LCT	DEP LCT	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benade- ren en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangenti-

NDC. 1/NC_ DPON_108/01/. Determit.cest109_1 1. General. cest100_1 1. General. cest100_1

Programmeren

Handbediening

Schroeflijn benaderen en verlaten

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

eel aansluitende rechte

Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing verplaatst zich van de actuele positie (startpunt P_S) naar het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet. Wanneer u in de laatste positioneerregel vóór de benaderingsfunctie **G00** hebt geprogrammeerd, benadert de besturing ook het hulppunt P_H met ijlgang.

- Vóór de benaderingsfunctie een andere aanzet als GOO programmeren
- P_ARL P_ERL P_RRL

Startpunt P_S

Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd. P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (G40) worden benaderd.

Hulppunt P_H

Het benaderen en verlaten gaat bij sommige baanvormen via een hulppunt P_H dat de besturing uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent.

- Eerste contourpunt P_A en laatste contourpunt P_E
 Het eerste contourpunt P_A wordt geprogrammeerd in de
 APPR-regel, het laatste contourpunt P_E met een willekeurige
 baanfunctie. Wanneer de APPR-regel ook de Z-coördinaat bevat,
 verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het
 eerste contourpunt P_A.
- Eindpunt P_N

Positie P_N ligt buiten de contour en volgt uit uw gegevens in de DEP-regel. Wanneer de DEP-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het eindpunt P_N .

Aanduiding	Betekenis
APPR	Engels APPRoach = benaderen
DEP	Engels DEParture = verlaten
L	Engels Line = rechte
С	Engels Circle = cirkel
Т	Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang)
N	Normaal (loodrecht)

R0=G40; RL=G41; RR=G42

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering en verkeerde hulppunten P_H kunnen bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Geschikte voorpositie programmeren
- Hulppunt P_H, verloop en contour met behulp van de grafische simulatie testen

1

Bij de functies APPR LT, APPR LN en APPR CT

verplaatst de besturing het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang (ook **FMAX**). Bij de functie **APPR LCT** benadert de besturing hulppunt P_H met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer vóór de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd is, dan komt de besturing met een foutmelding.

Poolcoördinaten

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

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

Druk hiervoor op de oranje toets \mathbf{P} , nadat u met de softkey een functie voor het benaderen of verlaten geselecteerd hebt.

Radiuscorrectie

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



Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **G40** programmeert, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.

Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

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

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR DEP en softkey APPR LT openen
- APPR LT
- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
 LEN: afstand van hulppunt P_H tot het eerste
- contourpunt P_A
- Radiuscorrectie G41/G42 voor de bewerking



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P _S zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A met radiuscorr. G42, afstand P_H tot P_A : LEN 15
N90 G01 X+35 Y+35*	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01*	Volgend contourelement

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

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

A	٢٢	R	LN	
Q	. 3	NT I	-	1
3	9	-ðμ		

- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
- Lengte: afstand van hulppunt P_H. LEN altijd positief invoeren
- Radiuscorrectie G41/G42 voor de bewerking



Voorbeeld

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P _S zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	P_A met radiuscorr. G42, afstand P_H tot P_A : LEN 15
N90 G01 X+20 Y+35*	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01*	Volgend contourelement

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

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

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

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



- Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
 Radius R van de cirkelbaan
 - Benaderen aan de zijkant van het werkstuk die door de radiuscorrectie gedefinieerd is: R positief invoeren
 - Benaderen vanaf de zijkant van het werkstuk: R negatief invoeren.
- Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan
 - CCA alleen positief invoeren.
 - Maximale invoerwaarde: 360°
- Radiuscorrectie G41/G42 voor de bewerking



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P _S zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	P _A met radiuscorr. G42, radius R 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01*	Volgend contourelement

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

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

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

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte P_{S} - P_{H} als op het eerste contourelement tangentieel aan. Zo wordt deze door de radius R eenduidig vastgelegd.

- Willekeurige baanfunctie: startpunt P_S benaderen
- Dialoog met toets APPR DEP en softkey APPR LCT openen
 - Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
 - > Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren
 - Radiuscorrectie G41/G42 voor de bewerking

Voorbeeld

APPR LCT

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P _S zonder radiuscorrectie benaderen
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	P _A met radiuscorr. G42, radius R 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Eindpunt van het eerste contourelement
N100 G01*	Volgend contourelement



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

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

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



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Laatste contourelement: P_E met radiuscorr. RR
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Afstand P_E tot P_N LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

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

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N. De rechte verlaat het laatste contourpunt P_E loodrecht. P_N bevindt zich op afstand **LEN** + gereedschapsradius van _PE.

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



 LEN: afstand van eindpunt P_N invoeren Belangrijk: LEN positief invoeren



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Laatste contourelement: P_E met radiuscorr. RR
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Afstand P_E tot P_N : LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

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

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR DEP en softkey DEP CT openen
 - Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan
 - Radius R van de cirkelbaan
 - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R positief invoeren.
 - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de tegenovergestelde zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R negatief invoeren.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

DEP CT

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Laatste contourelement: P _E met radiuscorr. RR
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Middelpuntshoek CCA 180°, radius van cirkelbaan R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

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

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

- Laatste contourelement met eindpunt P_E en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LCT openen
 - Coördinaten van eindpunt P_N invoeren
 - Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Voorbeeld

DEP LCT

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Laatste contourelement: P_E met radiuscorr. RR
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Coördinaten P _N , radius van cirkelbaan R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

5.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

Toets	Functie	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
L	Rechte L Eng.: Line G00 en G01	Rechte	Coördinaten van het eindpunt	155
CHF o	Afkanting: CHF Engels: CH am F er G24	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	156
	Cirkelmiddelpunt CC ; Eng.: Circle Center I en J	geen	Coördinaten van het cirkelmiddel- punt of de pool	158
C	Cirkelboog C Eng.: C ircle G02 en G03	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkel- baan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	159
CR	Cirkelboog CR Eng.: C ircle by R adius G05	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	161
CT	Cirkelboog CT Eng.: C ircle T angential G06	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	163
RND o	Hoeken afronden RND Eng.: R ou ND ing of Corner G25	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	157
FK	Vrije contour- programmering FK	Rechte of cirkelbaan met wille- keurige aansluiting op vorig contourelement	Invoer afhankelijk van de functie	178

Baanfuncties programmeren

Baanfuncties kunnen eenvoudig via de grijze baanfunctietoetsen worden geprogrammeerd. De besturing vraagt in verdere dialogen naar de benodigde gegevens.

0	Als u de DIN/ISO-functies met een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord invoert, let er dan op dat de hoofdletterfunctie actief is.
	De besturing begint de regel automatisch met een hoofdletter.

Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01

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



- Druk op de toets L om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing met aanzet
- Coördinaten van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- Radiuscorrectie G40/G41/G42
- Aanzet F
- Additionele M-functie

IJIgangbeweging

Een rechte-regel voor een ijlgangverplaatsing (**G00**-regel) kunt u ook met de toets ${\bf L}$ openen:

- Druk op de toets L om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing
- Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de Gfuncties
- Druk op de softkey G00 voor een verplaatsing met ijlgang

Voorbeeld

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

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**G01**-regel) kan ook met de toets **Actuele positie overnemen** worden gegenereerd:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- Beeldschermweergave op Programmeren zetten
- NC-regel selecteren waarachter de rechte-regel moet worden ingevoegd
- -++--
- Toets Actuele positie overnemen indrukken
- > De besturing genereert een G01-regel met de coördinaten van de actuele positie.



Afkanting tussen twee rechten invoegen

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

- In de rechte-regels voor en na de G24-regel worden steeds beide coördinaten van het vlak geprogrammeerd waarin de afkanting wordt uitgevoerd
- De radiuscorrectie voor en na de **G24**-regel moet dezelfde zijn
- De afkanting moet met het actuele gereedschap kunnen worden uitgevoerd
- CHF o

F)

Afkantingsgedeelte: lengte van de afkanting, indien nodig:

Aanzet F (werkt alleen in de G24-regel)



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

N100 G91 X+5 G90 Y+0*

Een contour mag niet met een **G24**-regel beginnen. Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **g24**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel. Daarna geldt weer de vóór de **G24**-regel geprogrammeerde aanzet.

Hoeken afronden G25

Met de functie G25 worden contourhoeken afgerond.

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

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.



Afrondingsradius: radius van de cirkelboog, indien nodig:

Voeding F (werkt alleen in de G25-regel)

N50 G0	1 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G0	1 X+40 Y+25*
N70 G2	5 R5 F100*
N80 G0	1 X+10 Y+5*
1	Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de hoeken worden afgerond. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden bewerkt, moeten beide coördinaten van het vlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

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

Een **G25**-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour.



Cirkelmiddelpunt I, J

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

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of
- moeten de coördinaten met de toets
 Actuele posities overnemen worden overgenomen
- SPEC FCT
- Cirkelmiddelpunt programmeren: toets SPEC FCT indrukken
- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
- Softkey DIN/ISO indrukken
- Softkey I of J indrukken
- Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: G29 invoeren

N50 I+25 J+25*

of

N10 G00 G40 X+25 Y+25*

N20 G29*



De programmaregels 10 en 20 hebben geen betrekking op de afbeelding.

Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd.

Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

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



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

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.



Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt

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

Draairichting

- Met de klok mee: G02
- Tegen de klok in: G03
- Zonder opgave rotatierichting: G05. De besturing volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting
- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen
 - **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren



C_

J

- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:
- Voeding F
- Additionele M-functie







Cirkelbeweging in een ander vlak

De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen.

Voorbeeld

N30 T1 G17 S4000*	
N50 I+25 K+25*	
N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*	

N70 G03 X+45 Z+25*

Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen).

Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.



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

De maximale waarde van de invoertolerantie bedraagt 0,016 mm. De invoertolerantie kunt u instellen in de machineparameter **circleDeviation** (nr. 200901).

Kleinst mogelijke cirkel die de besturing kan maken: 0,016 mm.

Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R. **Draairichting**

Draalrichting

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



- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- Radius R Let op: met het voorteken wordt de grootte van de cirkelboog vastgelegd!
- Additionele M-functie
- Voeding F



Volledige cirkel

F

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

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

Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

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

Kleinere cirkelboog: CCA<180°

Radius heeft positief voorteken R>0

Grotere cirkelboog: CCA>180°

Radius heeft negatief voorteken R<0

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

Convex: rotatierichting G02 (met radiuscorrectie G41)

Concaaf: rotatierichting G03 (met radiuscorrectie G41)

De afstand tussen start- en eindpunt van de cirkeldiameter mag niet groter zijn dan de cirkeldiameter. De maximale radius bedraagt 99,9999 m.

Hoekassen A, B en C worden ondersteund.

De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen. Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen).



N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3* N110 G02 X+70 Y+40 R+20* (Bogen 1)

of

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

of

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

of

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



HEIDENHAIN | TNC 620 | Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering | 01/2022

Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting

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

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

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentieel aansluit, wordt direct vóór de **G06**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig

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

N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*

N80 X+25 Y+30*

N90 G06 X+45 Y+20*

N100 G01 Y+0*

A

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



Lineaire overlapping van een cirkelbaan

U kunt cirkelbanen met rechthoekige coördinaten met een lineaire beweging overlappen, bijv. voor het maken van een helix.

Lineaire overlapping is bij de volgende cirkelbanen mogelijk:

Cirkelbaan C

Verdere informatie: "Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt ", Pagina 159

Cirkelbaan CR

Verdere informatie: "Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius", Pagina 161

Cirkelbaan CT

Verdere informatie: "Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting", Pagina 163



De tangentiële overgang werkt alleen op de assen van het cirkelvlak en niet extra op de lineaire overlapping.

Als alternatief kunt u cirkelbanen met poolcoördinaten combineren met lineaire bewegingen.

Verdere informatie: "Schroeflijn (helix)", Pagina 171

Opmerking over de invoer

U definieert een cirkelbaan **G02**, **G03** of **G05** met drie asgegevens met behulp van de vrije syntaxinvoer.

Verdere informatie: "NC-programma vrij bewerken", Pagina 195

Voorbeeld

N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R	; cirk
+50*	over

cirkelbaan met lineaire verlapping van de Z-as

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgang FMAX
N50 X-10 Y-10*	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/ min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren
N80 G26 R5 F150*	Tangentieel benaderen
N90 Y+95*	Punt 2 benaderen
N100 X+95*	Eerste rechte lijn voor hoek 3 programmeren
N110 G24 R10*	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
N120 Y+5*	Tweede rechte lijn voor hoek 3 en eerste rechte lijn voor hoek 4 programmeren
N130 G24 R20*	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
N140 X+5*	Tweede rechte lijn voor hoek 4 programmeren en laatste contourpunt 1 benaderen
N150 G27 R5 F500*	Tangentieel verlaten
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	In het bewerkingsvlak terugtrekken, radiuscorrectie opheffen
N170 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgang FMAX
N50 X-10 Y-10*	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/ min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Contour op punt 1 benaderen met radiuscorrectie G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentieel benaderen
N90 Y+85*	Eerste rechte lijn voor hoek 2 programmeren
N100 G25 R10*	Radius met R = 10 mm programmeren, aanzet F = 150 mm/ min
N110 X+30*	Punt 3 startpunt van de cirkelbaan benaderen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Punt 4 eindpunt van de cirkelbaan benaderen met G02 en radius R = 30 mm
N130 G01 X+95*	Punt 5 benaderen
N140 Y+40*	Punt 6 benaderen
N150 G06 X+40 Y+5*	Punt 7 eindpunt van de cirkelbaan benaderen, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, besturing berekent de radius zelf
N160 G01 X+5*	Laatste contourpunt 1 benaderen
N170 G27 R5 F500*	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N190 G00 Z+250 M2*	Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken, einde programma
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N50 I+50 J+50*	Cirkelmiddelpunt definiëren
N60 X-40 Y+50*	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Startpunt van de cirkel benaderen, radiuscorrectie G41
N90 G26 R5 F150*	Tangentieel benaderen
N100 G02 X+0*	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
N110 G27 R5 F500*	Tangentieel verlaten
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N130 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **H** en afstand **R** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **I**, **J** vastgelegd. Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

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

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Toets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
ц., + Р	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	169
С + Р	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirke	170
CR + P	Cirkelbaan overeenkomstig de actieve rotatierichting	Poolhoek van eindpunt cirkel	170
Ст_р + Р	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	170
с_ + Р	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereed- schapsas	171

Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J

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

- SPEC FCT
- Pool programmeren: toets SPEC FCT indrukken.
- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
- Softkey DIN/ISO indrukken
- Softkey I of J indrukken
- **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: G29 invoeren.De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd.Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten. De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.



Rechte in ijlgang G10 of Rechte met aanzet F G11

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



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

Het voorteken van H wordt bepaald door de hoekreferentieas:

Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. R tegen de klok in: H>0

Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. **R** met de klok mee: **H**<0

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





Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

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

Rotatierichting

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



Poolcoördinatenhoek H: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen -99999,9999° en +99999,9999°



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

Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting

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



► Poolcoördinatenradius R: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool I, J

Р

 Poolcoördinatenhoek H: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan

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

Voorbeeld

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



Schroeflijn (helix)

Een schroeflijn ontstaat uit de combinatie van een cirkelbeweging met poolcoördinaten en een verplaatsing in rechte lijn loodrecht daarop. De cirkelbaan wordt in een hoofdvlak geprogrammeerd.

Als alternatief kunt u cirkelbanen met cartesische coördinaten met lineaire bewegingen overlappen.

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 164



Toepassing

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

Berekening van de schroeflijn

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

Aantal gangen n:	Aantal gangen inclusief in- en uitloop
Totale hoogte h:	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek G91 H:	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z:	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)

Vorm van de schroeflijn

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

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

Schroeflijn programmeren

6	Definieer bij G13 een positieve incrementele totale hoek G91 H en bij G14 een negatieve totale hoek, omdat het gereedschap anders eventueel een verkeerde baan aflegt. Voor de totale hoek G91 h kan een waarde tussen -99 999,9999° en +99 999,9999° worden ingevoerd.
C P	 Poolcoördinatenhoek: totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst. Na de invoer van de hoek gereedschapsas met een astoets selecteren
	 Coördinaat voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
Voorbee	 Radiuscorrectie volgens tabel invoeren Id: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

N120 G01 Z+0 F100 M3* N130 I+40 J+25*

N140 G11 G41 R+3 H+270*

N150 G12 G91 H-1800 Z+5*



Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
N50 I+50 J+50*	Gereedschap terugtrekken
N60 G10 R+60 H+180*	Gereedschap voorpositioneren
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Contour op punt 1 benaderen
N90 G26 R5*	Contour op punt 1 benaderen
N100 H+120*	Punt 2 benaderen
N110 H+60*	Punt 3 benaderen
N120 H+0*	Punt 4 benaderen
N130 H-60*	Punt 5 benaderen
N140 H-120*	Punt 6 benaderen
N150 H+180*	Punt 1 benaderen
N160 G27 R5 F500*	Tangentieel verlaten
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen
N180 G00 Z+250 M2*	Terugtrekken in de spilas, einde programma
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Voorbeeld: helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N50 X+50 Y+50*	Gereedschap voorpositioneren
N60 G29*	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Eerste contourpunt benaderen
N90 G26 R2*	Aansluiting
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Helix maken
N110 G27 R2 F500*	Tangentieel verlaten
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK (optie #19)

Basisprincipes

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

Zulke gegevens worden direct in de vrije contourprogrammering FK geprogrammeerd, bijv.

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

De besturing berekent de contour uit de bekende coördinaatgegevens en ondersteunt de programmeerdialoog met de interactieve grafische weergave van de FK-programmering. De afbeelding rechtsboven toont een maatvoering die het eenvoudigst via de FK-programmering kan worden ingevoerd.

9

Programmeerinstructies

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

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

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

Programmeer alle contouren voordat u ze bijv. met de SL-cycli combineert. Zo zorgt u er eerst voor dat de contouren correct zijn gedefinieerd en omzeilt u dus onnodige foutmeldingen.

De besturing heeft een vast uitgangspunt voor alle berekeningen nodig. Programmeer direct vóór het FKgedeelte met de grijze dialoogtoetsen een positie die beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevat. In deze NC-regel mogen geen Q-parameters geprogrammeerd worden.

Wanneer de eerste NC-regel in het FK-gedeelte een FCT- of FLT-regel is, dan moet u daarvoor ten minste twee NC-regels via de grijze dialoogtoetsen hebben geprogrammeerd. Hiermee is de benaderingsrichting eenduidig bepaald.

Een FK-gedeelte mag niet direct na een label **L** beginnen. U kunt de cyclusoproep **M89** niet met FK-programmering combineren.



Bewerkingsvlak vastleggen

Contourelementen kunnen met de vrije contourprogrammering alleen in het bewerkingsvlak geprogrammeerd worden.

De besturing bepaalt het bewerkingsvlak van de FK-programmering volgens de onderstaande hiërarchie:

- 1 Door het in een FPOL-regel beschreven vlak
- 2 Via de in de **TOOL CALLT**-regel vastgelegde, gedefinieerde bewerkingsvlak (bijv.**G17** = X/Y-vlak)
- 3 Als geen van de opties van toepassing is, is het standaardvlak X/ Y actief

De weergave van de FK-softkeys is hoofdzakelijk afhankelijk van de spilas in de definitie van het onbewerkte werkstuk. Als u in de definitie van het onbewerkte werkstuk spilas **G17** invoert, toont de besturing bijv. alleen FK-softkeys voor het X/Y-vlak.

Bewerkingsvlak wisselen

Wanneer u voor het programmeren een ander bewerkingsvlak dan het op dat moment actieve vlak nodig hebt, gaat u als volgt te werk:



- Softkey VLAK XY ZX YZ indrukken
- > De besturing toont de FK-softkeys in het nieuw geselecteerde vlak.

Grafische weergave van de FK-programmering

6

A

Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling **PGM + GRAFISCH** worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Programmeren", Pagina 74

Programmeer alle contouren voordat u ze bijv. met de SL-cycli combineert. Zo zorgt u er eerst voor dat de contouren correct zijn gedefinieerd en omzeilt u dus onnodige foutmeldingen.

Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de besturing de verschillende mogelijkheden in de grafische weergave van de FK-programmering, waaruit de juiste oplossing kan worden geselecteerd.

De besturing gebruikt in de grafische weergave van de FKprogrammering verschillende kleuren:

- **blauw:** contourelement is eenduidig bepaald
 - Het laatste FK-element wordt pas na de vrijzetbeweging blauw weergegeven.
- violet: contourelement is nog niet eenduidig bepaald
- oker: gereedschapsmiddelpuntbaan
- rood: ijlgangverplaatsing
- **groen:** meerdere oplossingen mogelijk

Als de gegevens meerdere oplossingen opleveren en het contourelement groen getoond wordt, moet de juiste contour als volgt worden geselecteerd:



Softkey **TOON OPLOSSING** zo vaak indrukken totdat het juiste contourelement getoond wordt. Gebruik de zoomfunctie als mogelijke oplossingen in de standaardweergave niet onderscheiden kunnen worden



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

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



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

Regelnummers in het grafische venster weergeven

Om regelnummers in het grafisch venster weer te geven:



Softkey REGELNR. TONEN op AAN zetten



FK-dialoog openen

FK

Ga als volgt te werk om de FK-dialoog te openen:

- ► Toets **FK** indrukken
- > De besturing opent de softkeywerkbalk met de FK-functies

Wanneer u de FK-dialoog met één van deze softkeys opent, dan toont de besturing meer softkeywerkbalken. Hiermee kunt u bekende coördinaten invoeren, en richtingsgegevens en gegevens over contourverloop maken.

Softkey	FK-element
FLT	Rechte met tangentiële aansluiting
FL	Rechte zonder tangentiële aansluiting
FCT	Cirkelboog met tangentiële aansluiting
FC	Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting
FPOL	Pool voor FK-programmering
VLAK XY ZX YZ	Bewerkingsvlak selecteren

FK-dialoog afsluiten

Om de softkeywerkbalk van de FK-programmering af te sluiten, gaat u als volgt te werk:

EIND

Softkey **EIND** indrukken

Als alternatief



► toets **FK** nogmaals indrukken.

Pool voor FK-programmering

 Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken



i

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

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

Rechten vrij programmeren

Rechte zonder tangentiële aansluiting



Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken

- Dialoog voor vrije rechte openen: softkey FL indrukken
- > De besturing toont meer softkeys
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren
- De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.
 Verdere informatie: "Grafische weergave van de
 - FK-programmering", Pagina 177

Rechte met tangentiële aansluiting

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



- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken
- FLT
- ► Dialoog openen: softkey **FLT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren

Cirkelbanen vrij programmeren

Cirkelbaan zonder tangentiële aansluiting

	FK
--	----

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken
- FC
- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey FC indrukken.
- De besturing toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren
- De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.
 Verdere informatie: "Grafische weergave van de

FK-programmering", Pagina 177

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

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

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken
- FCT
- ► Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren
Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

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

Voorbeeld

N70 FPOL X+20 Y+30* N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*

Richting en lengte van contourelementen

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

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Incrementele hellingshoeken IAN relateert de besturing aan de richting van de vorige verplaatsingsregel. NC-programma van vorige besturing (ook iTNC 530) is niet compatibel. Tijdens het afwerken van geïmporteerde NC-programma's bestaat er gevaar voor botsingen!

- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren
- Geïmporteerde NC-programma's, indien nodig, aanpassen ►

Voorbeeld

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200* N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45* N40 FCT DR- R15 LEN 15*







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

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

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

Een geprogrammeerd of automatisch berekend cirkelmiddelpunt of pool werkt alleen in samenhangende conventionele of FK-gedeelten. Wanneer een FKgedeelte twee conventioneel geprogrammeerde programmadelen deelt, gaat daarbij de informatie over een cirkelmiddelpunt of pool verloren. Beide conventioneel geprogrammeerde programmadelen moeten eigen en eventueel ook identieke CC-regels bevatten. Omgekeerd leidt ook een conventioneel programmadeel tussen twee FK-gedeelten ertoe dat deze informatie verloren gaat.



Softkeys		Bekende gegevens
	tccr 2	Middelpunt in rechthoekige coördinaten
CC PR	PA + -	Middelpunt in poolcoördinaten
DR- DR+		Rotatierichting van de cirkelbaan
R (₹		Radius van de cirkelbaan

Voorbeeld

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*

Gesloten contouren

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

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

Softkey	Bekende gegevens	
CLSD	Contourbegin:	CLSD+
	Contoureinde:	CLSD-

Voorbeeld

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
•••

N30 FCT DR- R+15 CLSD-*



Hulppunten

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

Hulppunten op een contour

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

Softkeys		Bekende gegevens
PIX	P2X	X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
P1Y	P2Y	Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
P1X	P2X	X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan
P1Y	P2Y	Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan



Hulppunten naast een contour

Softkeys		Bekende gegevens
PDX	PDY	X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte
		Afstand van hulppunt tot rechte
PDX	PDY	X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan
		Afstand van hulppunt tot cirkel- baan

Voorbeeld

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P11+60.0/1"	N10 FC	DR- R10	P1X+42.929	P1Y+60.071*
---------------------------------------	--------	---------	------------	-------------

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*

Gegevens met verwijzing

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

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

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

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



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

Voorbeeld

f

N10 FPOL X+10 Y+10*
N20 FL PR+20 PA+20*
N30 FL AN+45*
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*



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

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



Voorbeeld

N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*

Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: cirkelmiddelpunt CC

Softkey		Bekende gegevens	
RCCX N	RCCY N	Rechthoekige coördinaten van het cirkelmid- delpunt gerelateerd aan NC-regel N	
RCCPR N	RCCPA N	Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan NC-regel N	

Voorbeeld

N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL*
N50 FL*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*



Voorbeeld: FK-programmering 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Gereedschap terugtrekken
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Gereedschap voorpositioneren
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-gedeelte:
N90 FLT*	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %FK1 G71 *	

Programmeerondersteuning

6

6.1 GOTO-functie

Toets GOTO gebruiken

Springen met de toets GOTO

Met de toets **GOTO** kunt u, onafhankelijk van de actieve werkstand, in het NC-programma naar een bepaalde plaats springen.

Ga als volgt te werk:



N REGELS

► Toets **GOTO** indrukken

- > De besturing toont een apart venster.
- Nummer invoeren
- Met de softkey de gewenste sprongfunctie selecteren, bijv. ingevoerd aantal omlaag springen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
N REGELS	Aantal ingevoerde regels naar boven springen
N REGELS	Aantal ingevoerde regels naar beneden springen
REGEL N	Naar ingevoerde regelnummer springen
REGEL N	Naar ingevoerde regelnummer springen

	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC- programma's testen en uitvoeren
	afwerken gebruikt u de functie Regelsprong .
)	Gebruik de sprongfunctie GOTO alleen bij het

Snelkeuze met de toets GOTO

Met de toets **GOTO** kunt u het Smart Select-venster openen, waarmee u speciale functies of cycli eenvoudig kunt selecteren.

Ga voor het selecteren van speciale functies als volgt te werk:



A

- ► Toets SPEC FCT indrukken
- бото

► Toets **GOTO** indrukken

- De besturing toont een apart venster met de boomstructuur van alle speciale functies
- Gewenste functie selecteren

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

Selectievenster met de toets GOTO openen

Wanneer de besturing het keuzemenu opent, kunt u het selectievenster openen met de toets **GOTO**. Zo kunt u mogelijke invoer weergeven.

6.2 Beeldschermtoetsenbord

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



Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Ga als volgt te werk om het beeldschermtoetsenbord weer te geven:

	Toets GOTO indrukken, om letters, bijv. voor een programma- of directorynaam, in te voeren via het beeldschermtoetsenbord
	De besturing opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de besturing met de bijbehorende letters wordt weergegeven.
8	 Cijfertoets meerdere malen indrukken, totdat de cursor op de gewenste letter staat
	 Wachten totdat de besturing het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, alvorens het volgende teken in te voeren
ок	 Met de softkey OK de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

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

6.3 Weergave van de NC-programma's

Syntaxis accentueren

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

Kleuraccentuering van syntaxiselementen

Gebruik	Kleur
Standaardkleur	Zwart
Weergave van commentaar	Groen
Weergave van getalwaarden	Blauw
Weergave van het regelnummer	Violet
Weergave van FMAX	Oranje
Weergave van de aanzet	Bruin



Schuifbalk

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

6.4 Commentaren invoegen

Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren of om aanwijzingen te geven.

De besturing laat, afhankelijk van de machineparameter lineBreak (nr. 105404), verschillend commentaar langer zien. De regels van het commentaar lopen door naar de volgende regel, of het teken >> geeft aan dat er nog meer is.

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

Er kan op verschillende manieren commentaar worden toegevoegd.

Commentaar tijdens de programma-invoer

- ▶ Gegevens voor een NC-regel invoeren
- ▶ ; (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren
- NC-regel met de toets END afsluiten

Commentaar achteraf toevoegen

- De NC-regel selecteren waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de toets Pijl naar rechts het laatste woord in de NC-regel selecteren:
- ▶ ; (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing toont de vraag Commentaar?
- Commentaar invoeren
- NC-regel met de toets END afsluiten

Commentaar in een eigen NC-regel

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



NC-regel achteraf uitcommentariseren

Wanneer u het commentaar van een bestaande NC-regel wilt wijzigen, gaat u als volgt te werk:

▶ De NC-regel selecteren die u wilt uitcommentariseren



Als alternatief

► Toets S op het lettertoetsenbord indrukken

Softkey COMMENTAAR INVOEGEN indrukken

- > De besturing genereert een ; (puntkomma) aan het begin van de regel.
- ▶ toets END indrukken

Commentaar bij een NC-regel wijzigen

Om een uitgecommentariseerde NC-regel in een actieve NC-regel te wijzigen, gaat u als volgt te werk:

Commentaarregel selecteren die u wilt wijzigen



Softkey COMMENTAAR VERWIJDEREN indrukken Als alternatief

- ► Toets **S** op het lettertoetsenbord indrukken
- > De besturing verwijdert de ; (puntkomma) aan het begin van de regel.
- toets END indrukken

Functies bij het bewerken van het commentaar

Softkey	Functie
	Naar het begin van het commentaar springen
	Naar het einde van het commentaar springen
LAATSTE	Naar het begin van een woord springen. Woorden
WOORD	scheidt u met een spatie
VOLGEND	Naar het einde van een woord springen. Woorden
WOORD	scheidt u met een spatie
TUSSENV.	Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijfmo-
OVERSCHR.	dus

6.5 NC-programma vrij bewerken

De invoer van bepaalde syntaxiselementen is niet direct met behulp van de beschikbare toetsen en softkeys in de NC-editor mogelijk, bijv. LN-regels.

Om het gebruik van een externe teksteditor te voorkomen, biedt de besturing de volgende mogelijkheden:

- Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing
- Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets ?

Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing

Om een bestaand NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:

PGM MGT EXTRA FUNCTIES EDITOR

- Toets PGM MGT indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.

Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken



ок

- Softkey EDITOR SELECT. indrukken
- > De besturing opent een selectievenster.
- Optie TEKSTEDITOR selecteren
- Selectie met OK bevestigen
- Gewenste syntaxis aanvullen

ĭ

De besturing voert in de teksteditor geen syntaxiscontrole door. Controleer hieronder uw gegevens in de NC-editor.

Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets ?

i

Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

Om een bestaand geopend NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:



invoeren

> De besturing opent een nieuwe NC-regel.



- Gewenste syntaxis aanvullen
- Invoer met END bevestigen ►



De besturing voert na de bevestiging een syntaxiscontrole door. Fouten leiden tot ERROR-regels.

195

6

6.6 NC-regels overslaan

/-teken invoegen

U kunt NC-regels naar keuze verbergen.

Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** te verbergen, gaat u als volgt te werk:



Gewenste NC-regel selecteren



Softkey TUSSENV. indrukken

> De besturing voegt het teken / in.

/-teken wissen

Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** opnieuw te activeren, gaat u als volgt te werk:



Verborgen NC-regel selecteren



- Softkey VERWIJD. indrukken
- > De besturing verwijdert het teken /.

6.7 NC-programma's structureren

Definitie, toepassingsmogelijkheid

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

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

Dit vergemakkelijkt in het bijzonder latere veranderingen in het NC-programma. Indelingsregels worden op een willekeurige plaats in het NC-programma ingevoegd.

Zij kunnen additioneel in een eigen venster weergegeven en ook bewerkt of aangevuld worden. Gebruik hiervoor de juiste beeldschermindeling.

De ingevoegde indelingspunten worden door de besturing in een apart bestand beheerd (extensie .SEC.DEP). Hierdoor neemt de snelheid bij het navigeren in het indelingsvenster toe.

In de volgende werkstanden kunt u de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** selecteren:

- PGM-afloop regel voor regel
- Automatische programma-afloop
- Programmeren

Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster

	PGM
	+
I	VERDELIN

 Indelingsvenster weergeven: voor beeldschermindeling softkey PGM + VERDELING indrukken



 Ander actief venster selecteren: softkey VENSTER WISSELEN indrukken

Indelingsregel in het programmavenster invoegen

 Gewenste NC-regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



► Toets SPEC FCT indrukken



Softkey PROGRAMMEERONDERST. indrukken



- Softkey INDELING INVOEGEN indrukken
- Structureringstekst invoeren





U kunt indelingspunten uitsluitend tijdens het bewerken inschuiven.



U kunt indelingsregels ook met de toetscombinatie **Shift + 8** invoegen.



Regels in structureringsvenster selecteren

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

6.8 De calculator

Bediening

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

- Met de toets CALC de calculator activeren
- Rekenfuncties selecteren: verkort commando via softkey selecteren of via een extern alfanumeriek toetsenbord invoeren.
- ▶ Met de toets CALC de calculator deactiveren

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



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

Berekende waarde in het NC-programma overnemen

- Met de pijltoetsen het woord selecteren waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets CALC de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Op de softkey WAARDE OVERNEMEN drukken
- > De besturing neemt de waarde over in het actieve invoerveld en sluit de calculator.
 - U kunt ook waarden uit een NC-programma in de calculator overnemen. Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE HALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de besturing de waarde uit het actieve invoerveld in de calculator over.

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

Functies van de calculator

Softkey	Functie
ASWAARDEN	Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calcu- lator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calcu- lator overnemen
WAARDE OVER- NEMEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actie- ve invoerveld overnemen
ACTUELE WAARDE KOPIĒREN	Getalwaarde uit de calculator kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen
SNIJ- GEGEV. BEREK.	Snijgegevenscalculator openen
1	U kunt de calculator ook met de pijltoetsen van uw alfanumerieke toetsenbord verschuiven. Als u een muis hebt aangesloten, kunt u de calculator ook daarmee positioneren.

6.9 Snijgegevenscalculator

Toepassing

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

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJGEGEV. BEREK.**

De besturing toont de softkey, wanneer u:

- de toets CALC indrukt
- Druk de toets **CALC** in bij het definiëren van toerentallen
- Aanzetten definiëren
- de softkey F in de werkstand Handbediening indrukt
- de softkey S in de werkstand Handbediening indrukt

Weergaven van snijgegevenscalculator

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

Venster voor toerentalberekening:

Shortcut	Betekenis
T:	Gereedschapsnummer
D:	Diameter van het gereedschap
VC:	Snijsnelheid
S=	Resultaat voor spiltoerental

Wanneer u de toerentalcalculator opent in een dialoog waarin al een gereedschap is gedefinieerd, neemt de toerentalcalculator automatisch het gereedschapsnummer en de diameter over. U hoeft dan alleen **VC** in het dialoogveld in te voeren.

Venster voor aanzetberekening:

Shortcut	Betekenis			
T:	Gereedschapsnummer			
D:	Diameter van het gereedschap			
VC:	Snijsnelheid			
S:	Spiltoerental			
Z:	Aantal snijkanten			
FZ:	aanzet per tand			
FU:	Voeding per omwenteling			
F=	Resultaat voor aanzet			

U kunt de aanzet uit de **T**-regel met de behulp van de softkey **F AUTO** automatisch laten invullen in de daarop volgende NC-regels. Indien u de aanzet naderhand moet wijzigen, hoeft u alleen maar de aanzetwaarde in de **T**regel aan te passen.



A

Functies in de snijgegevenscalculator

Afhankelijk van waaruit u de snijgegevenscalculator opent, hebt u de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
OVERNEMEN	Waarde uit de snijgegevenscalculator in het NC-programma overnemen
BEREKENEN AANZET F TOERENT. S	Omschakelen tussen aanzet- en toerentalbereke- ning
INGAVE AANZET FZ FU	Omschakelen tussen aanzet per tand en aanzet per omwenteling
SNEDE - GEG.TAB. UIT AAN	Werken met snijgegevenstabel inschakelen of uitschakelen
KIEZEN	Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren
ţ	Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven
CALCU- LATOR	Omschakelen naar calculator
INCH	Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebrui- ken
EIND	Snijgegevenscalculator afsluiten

Werken met snijgegevenstabellen

Toepassing

Wanneer u op de besturing tabellen voor materialen, snijmaterialen en snijgegevens markeert, kan de snijgegevenscalculator deze tabelwaarden verrekenen.

Voordat u met automatische toerental- en aanzetberekening werkt, dient u het volgende te doen:

- Werkstukmateriaal in de tabel WMAT.tab invoeren
- Snijmateriaal in de tabel TMAT.tab invoeren
- Materiaal-snijmateriaal-combinatie in een snijgegevenstabel invoeren
- Gereedschap in de gereedschapstabel met de benodigde waarden definiëren
 - gereedschapsradius
 - Aantal snijkanten
 - Snijmateriaal
 - Snijgegevenstabel

Werkstukmateriaal WMAT

Werkstukmaterialen kunt u definiëren in de tabel TMAT.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

De tabel bevat een kolom voor het materiaal **WMAT** en een kolom **MAT_CLASS**, waarin u de materialen in materiaalklassen met dezelfde snij-omstandigheden kunt opsplitsen, bijv. in overeenstemming met DIN EN 10027-2.

In de snijgegevenscalculator kunt u het werkstukmateriaal als volgt invoeren:

- Snijgegevenscalculator kiezen
- Selecteer in het aparte venster Snijgegevens uit tabel activeren
- **WMAT** uit het keuzemenu selecteren

Snijmateriaal van het gereedschap TMAT

U kunt snijmaterialen definiëren in de tabel TMAT.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

U kunt het snijmateriaal in de gereedschapstabel toewijzen in de kolom **TMAT**. U kunt met andere kolommen **ALIAS1**, **ALIAS2** etc. een alternatieve naam voor hetzelfde snijmateriaal toekennen.

TNC:\table\WMAT.TAB

NR 🔺	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Snijgegevenstabel

De combinaties van materiaal/snijmateriaal met de bijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CUT. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

6

Met behulp van de vereenvoudigde snijgegevenstabel bepaalt u toerentallen en aanzetten met van de gereedschapsradius onafhankelijke snijgegevens, bijv. **VC** en **FZ**.

Wanneer u afhankelijk van de gereedschapsradius verschillende snijgegevens nodig hebt voor de berekening, gebruik dan de diameterafhankelijke snijgegevenstabel.

Verdere informatie: "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel ", Pagina 205

De snijgegevenstabel bevat de volgende kolommen:

- MAT_CLASS: materiaalklasse
- MODE: bewerkingsmodus, bijv. nabewerken
- TMAT: snijmateriaal
- **VC**: snijsnelheid
- FTYPE: aanzettype FZ of FU
- **F**: voeding

Diameterafhankelijke snijgegevenstabel

In veel gevallen hangt het van de diameter van het gereedschap af met welke snijgegevens u kunt werken. U kunt daarvoor gebruikmaken van de snijgegevenstabel met de extensie .CUTD. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

De diameterafhankelijke snijgegevenstabel bevat bovendien de kolommen:

- F_D_0: aanzet bij Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: aanzet bij Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: aanzet bij Ø 0,12 mm
- · ...

i

U hoeft niet alle kolommen in te vullen. Wanneer een gereedschapsdiameter tussen twee gedefinieerde kolommen ligt, dan interpoleert de besturing de aanzet lineair.

Aanwijzing

De besturing bevat in de betreffende mappen voorbeeldtabellen voor de automatische berekening van snijgegevens. U kunt de tabellen aan de omstandigheden aanpassen, bijv. gebruikte materialen en gereedschappen invoeren.

NR + I	NAT_CLASS	NODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

NR	-	F_0_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_
	-1						0.0010			0.0010	
	2									0.0020	
	3						0.0010			0.0010	
	4						0.0010			0.0010	
	5									0.0020	
	6						0.0010			0.0010	
	7						0.0010			0.0010	
	8									0.0020	
	9						0.0010			0.0010	
	10						0.0010			0.0030	
	11						0.0010			0.0030	
	12						0.0010			0.0030	
	13						0.0010			0.0030	
	14						0.0010			0.0030	
	15						0.0010			0.0030	
	16						0.0010			0.0010	
	17									0.0020	
	18						0.0010			0.0010	
	19						0.0010			0.0010	
	20									0.0020	
	21						0.0010			0.0010	
	22						0.0010			0.0010	
	23									0.0020	
	24						0.0010			0.0010	
	25						0.0010			0.0030	
	26						0.0010			0.0030	
	27						0.0010			0.0030	

6

6.10 Grafische programmeerweergave

Wel of geen grafische programmeerweergave

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

- > Toets Beeldschermindeling indrukken
- Softkey PGM + GRAFISCH indrukken
- De besturing toont het NC-programma links en de grafiek rechts.



- Softkey AUTOM. TEKENEN op AAN zetten
- Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de besturing elke geprogrammeerde beweging in het grafisch venster rechts.

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

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

- Herhaling van programmadelen
- Spronginstructies
- M-functies, zoals M2 of M30
- Cyclusoproepen
- Waarschuwingen vanwege geblokkeerde gereedschappen

Gebruik het automatisch tekenen daarom uitsluitend tijdens de contourprogrammering.

De besturing zet de gereedschapsgegevens terug, als u een NC-programma nieuw opent of de softkey **RESET + START** indrukt.

De besturing gebruikt in de grafische programmeerweergave verschillende kleuren:

- Blauw: volledig gedefinieerd contourelement
- Violet: contourelement dat nog niet eenduidig is gedefinieerd, dat bijv. door een RND nog kan worden veranderd
- lichtblauw: boringen en schroefdraad
- oker: gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing

Verdere informatie: "Grafische weergave van de FK-

programmering", Pagina 177



Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven

- Kies met de pijltoetsen de NC-regel tot waar grafisch weergegeven moet worden of druk op GOTO en voer het gewenste regelnummer direct in
- RESET + START
- Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten en grafische weergave maken: softkey RESET + START indrukken

Overige functies:

Softkey	Functie			
RESET + START	Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terug- zetten Grafische programmeerweergave maken			
START AFZ. STAP	Grafische programmeerweergave regelgewijs maken			
START	Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na RESET + START voltooien			
STOP	Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de besturing het programma grafisch weergeeft			
AANZICHTEN	Aanzichten kiezen Bovenaanzicht Vooraanzicht Afdrukvoorbeeld			
GS-BANEN TONEN UIT AAN	Gereedschapsbanen weergeven of verbergen			
FMAX-BANEN TONEN UIT AAN	Gereedschapsbanen in ijlgang weergeven of verbergen			

Regelnummers weergeven/verbergen



Softkeybalk omschakelen



- Regelnummers weergeven: softkey
 REGELNR. Zet REGELNR. TONEN op AAN
- Regelnummers verbergen: softkey REGELNR. Zet REGELNR. TONEN op UIT

Grafische weergave wissen



► Softkeybalk omschakelen



 Grafische weergave wissen: softkey GRAF.W. WISSEN indrukken

Rasterlijnen weergeven

 \triangleright

► Softkeybalk omschakelen



Rasterlijnen weergeven: softkey
 Rasterlijnen weergeven indrukken

Vergroting of verkleining van een detail

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

Softkeybalk omschakelen

U beschikt dan over de volgende functies:





Met de softkey **RESET RUWDEEL** wordt het oorspronkelijke detail hersteld.

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

- Om het weergegeven model te verschuiven, houdt u de middelste muisknop of het muiswieltje ingedrukt en beweegt u de muis.
 Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Om een bepaald gedeelte te vergroten, selecteert u het gedeelte met ingedrukte linkermuisknop. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.
- Om een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen, draait u het muiswieltje naar voren of naar achteren.

6.11 Foutmelding: hulp bijFoutmeldingen

Fouten tonen

De besturing geeft fouten weer o.a. bij:

- Verkeerde invoer
- Logische fouten in het NC-programma
- Niet-uitvoerbare contourelementen
- Gebruik van het tastsysteem in strijd met de voorschriften
- Hardware-wijzigingen

Een opgetreden fout wordt door de besturing in de kopregel weergegeven.

In de besturing wordt voor verschillende foutklassen gebruik gemaakt van de volgende pictogrammen en tekstkleuren:

Picto- gram	Tekstkleur	Foutklasse	Betekenis
<u>i?</u>	Rood	Fout Type vraag	De besturing toont een dialoogvenster met keuzemogelijkheden waaruit u moet kiezen. Verdere informatie: "Uitgebreide foutmeldingen", Pagina 210
0	Rood	Resetfout	De besturing moet opnieuw worden gestart. U kunt het bericht niet wissen.
8	Rood	Fout	Het bericht moet worden gewist om verder te kunnen gaan. Alleen wanneer de oorzaak is verholpen, kunt u de fout wissen.
	Geel	Waarschuwing	U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen. De meeste waarschuwingen kunt u op elk moment wissen, bij sommige waarschuwingen moet eerst de oorzaak zijn verholpen.
0	Blauw	Informatie	U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen. U kunt de informatie op elk gewenst moment wissen.
	Groen	Aanwijzing	U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen. De besturing toont de aanwijzing tot de volgende geldige toetsdruk.

De tabelregels zijn gerangschikt naar prioriteit. De besturing blijft een bericht in de kopregel weergeven, totdat deze wordt gewist of door een bericht met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt overdekt.

Lange en meerregelige foutmeldingen geeft de besturing verkort weer. De volledige informatie over alle actuele fouten vindt u in het foutvenster.

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

Foutvenster openen

Wanneer u het foutvenster opent, krijgt u volledige informatie over alle actuele fouten.

- ERR
- Toets ERR indrukken
- De besturing opent het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer.

Uitgebreide foutmeldingen

De besturing toont de mogelijke foutoorzaken en biedt aanwijzingen om de fout te verhelpen:

- Foutvenster openen
- Cursor op de betreffende foutmelding plaatsen
 - Op de softkey **EXTRA INFO** drukken
- INFO

INFO

EXTRA

- > De besturing opent een venster met informatie over de oorzaak en het verhelpen van fouten.
 > Info heäindigeen negemeele en de ooftker/
- Info beëindigen: nogmaals op de softkey EXTRA INFO drukken

			ogrammatest -programmerin	ng: Ontoelaatb	are positio	neerregel	1
umber	Type Text				_	-	
02-0009	FK-progr	ammering: Onto	pelaatbare po	sitioneerrege:	1		
						2	
orzaak: hebt binn	en een niet-c	pgedeelde FK-	reeks een nie	t-toegestane	verplaatsing	sregel	
przaak: hebt binr eprogramme	en een niet-c erd, met uitz emponent uitsl	pgedeelde FK- ondering van: uitend loodre	reeks een nie FK-regels, F cht op het FK	t-toegestane ND/CHF, APPR/	verplaatsing DEP. L-regel	s met	
orzaak: hebt binr eprogramme ewegingsco	en een niet-c erd, met uitz mponent uits]	pgedeelde FK- ondering van: uitend loodre	reeks een nie FK-regels. F cht op het FK	t-toegestane ND/CHF. APPR// -vlak.	verplaatsing DEP. L-regel	sregel s met	
orzaak: hebt binr eprogramme owegingsco ctie: eel de FK-	en een niet-c erd, met uitz mponent uits reeks eerst v	pgedeelde FK-: ondering van: uitend loodre olledig op of	reeks een nie FK-regels. F cht op het FK wis niet-toe	t-toegestane ND/CHF. APPR/ -vlak. gestane verpl	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege	isregel s met	
orzaak: hebt binr eprogramme owegingsco ctie: eel de FK- pegestaan n coördina	en een niet-c erd, met uitz mponent uitsj reeks eerst v zijn baanfund iten in het be	ondering van: uitend loodre olledig op of ties die met o werkingsvlak i	reeks een nie FK-regels, F cht op het FK wis niet-toe de grijze baa bevatten (uit	t-toegestane ND/CHF, APPR// vlak. gestane verpl infunctietoets zondering: RN	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege en zijn gede D. CHF. APPR	(sregel s met cls. Niet finieerd (/DEP).	
brzaak: hebt binn sprogramme uwegingsco ctie: eel de FK- oegestaan n coörding	een een niet-c erd, met uitz mponent uitsl reeks eerst v zijn baanfund ten in het be	opgedeelde FK- condering van: uitend loodree colledig op of ties die met e wwerkingsvlak b	reeks een nie FK-regels. F cht op het FK wis niet-toe de grijze baa bevatten (uit	it-toegestane IND/CHF, APPR// -vlak. gestane verpl infunctietoets zondering: RN	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege en zijn gede D. CHF, APPR	isregel s met bls. Niet finieerd t/DEP).	
brzaak: hebt binn sprogramme nwegingsoc ctie: eel de FK- begestaan n coördine	ten een niet-c ierd, met uitz imponent uits) reeks eerst v zijn baanfund iten in het be	ongedeelde FK- condering van: uitend loodre colledig op of ties die met o wwerkingsvlak b	reeks een nie FK-regels, F cht op het FM wis niet-toe de grijze baa bevatten (uit	tt-toegestane ND/CHF, APPR// -vlak. gestane verpl infunctietoets zondering: RN	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege en zijn gede D. CHF. APPR	isregel s met ds. Niet finieerd WDEP).	
orzaak: hebt binn programme gwegingsco ctie: eel de FK- oegestaan n coörding	ien een niet-c ierd, met uitz imponent uitsl reeks eerst v Zijn baanfunc iten in het be	pgedeelde FK- ondering van: uitend loodre olledig op of tiles die met m wwerkingsvlak H	reeks een nie FK-regels, F cht op het FK wis niet-toe de grijze baa bevatten (uit	it-toegestane ND/CHF, APPR// -vlak. ugestane verpl infunctietoets zondering: RN	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege en zijn gede D, CHF, APPR	sregel s met s. Niet finieerd U/DEP).	
orzaak: hebt binr eprogramme awogingsco ctie: eel de FK- oegestaan n coôrdine	en een niet-c ierd, met uitz mponent uitsj reeks eerst v zijn baanfund ten in het be	upgedeelde FK- condering van: .uitend loodre colledig op of tiles die met t wwerkingsvlak i	reeks een nie FK-regels, F cht op het FK wis niet-toe de grijze baa bevatten (uit	tt-toegestane ND/CHF, APPR// -vlak. gestane verpl infunctietoets zondering: RN	verplaatsing DEP. L-regel aatsingsrege en zijn gede D. CHF. APPR	sregel s met ls. Niet finierd //DEP).	



Foutmeldingen met hoge prioriteit

Als er een foutmelding optreedt bij het inschakelen van de besturing vanwege wijzigingen in de hardware of updates, opent de besturing automatisch het foutvenster. De besturing toont een fout met het type vraag.

Deze fout kunt u alleen oplossen door de vraag met de desbetreffende softkey te bevestigen. Indien nodig zet de besturing de dialoog voort totdat de oorzaak of oplossing van de fout duidelijk is opgehelderd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Als er bij uitzondering **tijdens de gegevensverwerking een fout** optreedt, opent de besturing automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd.

Ga als volgt te werk:

- Besturing afsluiten
- Opn. starten

Softkey INTERNE INFO

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

Op de softkey INTERNE INFO drukken

- Foutvenster openen
- Cursor op de betreffende foutmelding plaatsen

INTERNE
INFO

> De besturing opent een venster met interne informatie over de fout.



 Details beëindigen: nogmaals op de softkey INTERNE INFO drukken

Softkey GROEPERING

Wanneer u de softkey GROEPERING activeert, toont de besturing alle waarschuwingen en foutmeldingen met hetzelfde foutnummer in een regel van het foutvenster. Hierdoor wordt de lijst met meldingen korter en overzichtelijker.

U groepeert de foutmeldingen als volgt:



Foutvenster openen



Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken



- Op de softkey GROEPERING drukken
- > De besturing groepeert de identieke waarschuwingen en foutmeldingen.
- > De frequentie van elke melding staat tussen haakjes op de desbetreffende regel.



Op de softkey TERUG drukken

Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN

Met de softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN kunnen foutnummers worden ingevoerd die direct bij het optreden van de fout een servicebestand opslaan.



Foutvenster openen



ACTIVEREN

- Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken
- ►
 - Op de softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN drukken
- > De besturing opent een apart venster Automatisch opslaan activeren.
- Invoer definiëren
 - Foutnummer: het desbetreffende foutnummer invoeren
 - Actief: vinkje plaatsen, servicebestand wordt automatisch aangemaakt
 - Commentaar: evt. commentaar bij het foutnummer invoeren



- Op de softkey OPSLAAN drukken
- > De besturing slaat automatisch een servicebestand op bij het optreden van het opgeslagen foutnummer.



Op de softkey TERUG drukken

Fout wissen

 \bigcirc

Bij selectie of herstart van een NC-programma kan de besturing de actuele waarschuwings- of foutmeldingen automatisch wissen. Of dit automatisch wissen wordt uitgevoerd, legt uw machinefabrikant in de optionele machineparameter **CfgClearError** (nr. 130200) vast.

In de afleveringstoestand van de besturing worden waarschuwings- en foutmeldingen in de werkstanden **Programmatest** en **Programmeren** automatisch uit het foutvenster gewist. Meldingen in de machinewerkstanden worden niet gewist.

Fout buiten het foutvenster wissen



- **CE**-toets indrukken
- > De besturing wist in de kopregel weergegeven fouten of aanwijzingen.



In sommige situaties kunt u de **CE**-toets niet gebruiken voor het wissen van de fouten, omdat de toets voor andere functies wordt gebruikt.

Fout wissen

- ► Foutvenster openen
- Cursor op de desbetreffende foutmelding plaatsen



Softkey WISSEN indrukken



 Alternatief voor alle fouten wissen: softkey ALLES WISSEN indrukken



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

Foutenprotocol

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

► Foutvenster openen

PROTOCOL BESTANDEN	 Op de softkey PROTOCOL BESTANDEN drukken
FOUT PROTOCOL	 Foutenprotocol openen: softkey FOUT PROTOCOL indrukken
VORIG	 Eventueel vorig foutenprotocol instellen: softkey
BESTAND	VORIG BESTAND indrukken
ACTUELE	 Eventueel actueel foutenprotocol instellen:
BESTAND	softkey ACTUELE BESTAND indrukken

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

Toetsenprotocol

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

PROTOCOL BESTANDEN	 Op de softkey PROTOCOL BESTANDEN drukken
TOETSEN PROTOCOL	 Toetsenprotocol openen: op de softkey TOETSEN PROTOCOL drukken
VORIG	 Eventueel vorig toetsenprotocol instellen: op de
BESTAND	softkey VORIG BESTAND drukken.
ACTUELE	 Eventueel actueel toetsenprotocol instellen: op de
BESTAND	softkey ACTUELE BESTAND drukken.

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

Overzicht van toetsen en softkeys voor het bekijken van het protocol

Softkey/ toetsen	Functie
BEGIN	Sprong naar begin van toetsenprotocol
EINDE	Sprong naar einde van toetsenprotocol
ZOEKEN	Tekst zoeken
ACTUELE BESTAND	Huidige toetsenprotocol
VORIG BESTAND	Vorige toetsenprotocol
t	Regel verder/terug
Ŧ	



Terug naar het hoofdmenu

Aanwijzingsteksten

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

Servicebestanden opslaan

Indien gewenst kunt u de actuele situatie van de besturing opslaan en deze ter beoordeling beschikbaar stellen aan de servicetechnicus. Daarbij wordt een groep servicebestanden opgeslagen (foutenen toetsenprotocollen, evenals andere bestanden die informatie verschaffen over de actuele situatie van de machine en de bewerking).



Om het verzenden van servicebestanden via e-mail mogelijk te maken, slaat de besturing alleen actieve NCprogramma's met een grootte van maximaal 10 MB in het servicebestand op. Grotere NC-programma's worden bij het maken van het servicebestand niet opgeslagen.

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

Servicebestanden opslaan



Foutvenster openen



Op de softkey PROTOCOL BESTANDEN drukken

- SERVICE-BESTANDEN OPSLAAN
- Op de softkey SERVICEBESTANDEN OPSLAAN drukken
 - De besturing opent een apart venster waarin u een bestandsnaam of volledig pad voor het servicebestand kunt invoeren.



► Softkey **OK** indrukken

> De besturing slaat het servicebestand op.

Foutvenster sluiten

Ga als volgt te werk om het foutvenster weer te sluiten:



De softkey EINDE indrukken



- ► Als alternatief: toets **ERR** indrukken
- > De besturing sluit het foutvenster.

6.12 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing

G

Voordat u de **TNCguide** kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden.

Verdere informatie: "Huidige helpbestanden downloaden", Pagina 221

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

6	

De besturing probeert de **TNCguide** te starten in de taal die u als dialoogtaal hebt ingesteld. Wanneer de benodigde taalversie ontbreekt, opent de besturing de Engelse versie.

De volgende gebruikersdocumentatie is in de **TNCguide** beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstprogrammering (BHBKlartext.chm)
- Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering (BHBIso.chm)
- Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en afwerken (BHBoperate.chm)
- Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren (BHBcycle.chm)
- Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren (BHBtchprobe.chm)
- Indien van toepassing, gebruikershandboek van de toepassing TNCdiag (TNCdiag.chm)
- Lijst met NC-foutmeldingen (errors.chm)

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



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

	Switch-on
Controls of the TNC Fundamentals Contents	Switch-on and crossing over the reference points can vary depending on the machine tool. Refer to your machine manual.
First Steps with the TNC 320 Introduction	Switch on the power supply for TNC and machine. The TNC then displays the following dialog: SYSTEM STARTUP
Programming: Fundamenta	> TNC is started
Programming: Programmin	POWER INTERRUPTED
Programming: Tools	CE THE
Programming: Programmin	INC message that the power was interrupted—clear the message
Programming: Programming: Pata transfe	COMPILE A PLC PROGRAM
Programming: Data transie	The PLC program of the TNC is automatically compiled
Programming, subprogram.	RELAY EXT. DC VOLTAGE MISSING
Programming: O Parameters	Switch on external dc voltage. The TNC checks the functioning of the EMERGENCY
Programming: Procentinee	STOP circuit
Programming: Special func	MANUAL OPERATION TRAVERSE REFERENCE POINTS
Programming, Protople Ads	
 Manual operation and setup 	Coss the reference points manually in the displayed sequence: For each axis press to machine START button, or
 Switch-on, switch-off 	
Switchion	Closs the reference points in any sequence: Press and hold the machine axis direction button for each axis until the reference point has been traversed.
Switch-off	
 Moving the machine axes 	. (Y)
BACK FORWARD	PAGE PAGE DIRECTORY WINDOW SWITCH
Werken met de TNCguide

TNCguide oproepen

De TNCguide kan op meerdere manieren worden gestart:

- Met behulp van de toets HELP
- Met een muisklik op een softkey, wanneer u daarvoor hebt geklikt op het helpsymbool dat rechtsonder op het beeldscherm wordt getoond
- Een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheer. De besturing kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen van de besturing is opgeslagen



Op de Windows-programmeerplaats wordt de **TNCguide** in de in het systeem gedefinieerde standaardbrowser geopend.

Voor veel softkeys is een contextgevoelige oproep beschikbaar, waarmee u direct naar de functiebeschrijving van de betreffende softkey gaat. Deze functie is alleen via de muisbediening beschikbaar.

Ga als volgt te werk:

- Softkeybalk selecteren waarin de gewenste softkey is weergegeven
- Met de muis klikken op het helpsymbool dat door de besturing direct rechtsboven de softkeybalk wordt getoond
- > De muiscursor verandert in een vraagteken.
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functiebeschrijving wilt lezen
- De besturing opent de **TNCguide**. Wanneer er voor de geselecteerde softkey geen invoerpunt bestaat, opent de besturing het boekbestand **main.chm**. U kunt door de gehele tekst zoeken of via de navigatie handmatig de gewenste toelichting zoeken.

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

- Willekeurige NC-regel selecteren
- Het gewenste woord markeren
- Toets HELP indrukken
- De besturing start het helpsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie. Dit geldt niet voor additionele functies of cycli van uw machinefabrikant.



Navigeren in de TNCguide

Het eenvoudigst navigeert u door de **TNCguide** met behulp van de muis. Aan de linkerkant ziet u de inhoudsopgave. Door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is hetzelfde als bij de Windows Explorer.

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

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

Softkey	Functie
t	 Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren
÷	 Tekstvenster rechts is actief: pagina naar onderen of naar boven verschuiven, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt
-	 Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen.
	Tekstvenster rechts is actief: geen functie
+	 Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen
	Tekstvenster rechts is actief: geen functie
ENT	 Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven
	 Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, spring dan naar de gelinkte pagina
	Inhoudsopgave links is actief: tab omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en van de functie voor het doorzoeken van de complete tekst en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm
	 Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster
Ēt	 Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren
ŧ	 Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen
	Laatst getoonde pagina selecteren
VERDER	Vooruitbladeren nadat u de functie Laatst getoonde pagina selecteren meerdere keren hebt gebruikt
BLADZIJDE	Eén pagina terugbladeren

Softkey	Functie
BLADZIJDE	Eén pagina verderbladeren
DIRECTORY	Inhoudsopgave weergeven/verbergen
VENSTER	Schakelen tussen de volledige en gedeeltelijke weergave van de afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van de besturingsin- terface
WIJZIGEN	Intern wordt prioriteit toegekend aan de bestu- ringstoepassing, zodat u de besturing ook kunt bedienen terwijl de TNCguide is geopend. Wanneer de volledige weergave is geactiveerd, verkleint de besturing automatisch de venster- grootte voordat de prioriteit wordt verlegd
EIND	TNCguide afsluiten

Trefwoordenregister

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

Het linkervenster is actief.



- ► Tabblad Index selecteren
- Met de pijltoetsen of de muis naar het gewenste trefwoord navigeren

Alternatief:

- Beginletter invoeren
- De besturing synchroniseert het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde tekst, zodat u het trefwoord sneller kunt vinden in de getoonde lijst.
- Met de ENT-toets informatie over het gekozen trefwoord laten weergeven



Complete tekst doorzoeken

In het tabblad **Zoeken** kunt u de gehele **TNCguide** doorzoeken op een specifiek woord. Het linkervenster is actief.

6

- Tabblad Zoeken selecteren
- ► invoerveld **Zoeken:** activeren
- Zoekterm invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing maakt een lijst met alle treffers die dit woord bevatten.
- Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- Met de ENT-toets de gewenste treffer weergeven

U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken. Wanneer u de functie **Alleen in titels zoeken'** activeert, doorzoekt de besturing uitsluitend alle titels, niet de totale teksten. De functie activeert u met de muis of door selecteren en vervolgens te bevestigen met de spatiebalk.

Huidige helpbestanden downloaden

De bij uw besturingsssoftware behorende helpbestanden vindt u op de HEIDENHAIN-homepage:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navigeer als volgt naar het geschikte hulpbestand:

- TNC-besturingen
- Serie, bijv. TNC 600
- Gewenst NC-softwarenummer, bijv.TNC 620 (81760x-16)



HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NCsoftwareversie 16 vereenvoudigd:

- De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
- Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
- Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.
- Selecteer in de tabel Online-Help (TNCguide) de gewenste taalversie
- Zipbestand downloaden
- Zipbestand uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden op de besturing in de directory TNC:\tncguide\ of in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen



Als u de CHM-bestanden met **TNCremo** naar de besturing verzendt, kiest u hierbij de binaire modus voor bestanden met de extensie **.chm**.

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

Taal	TNC-directory
Chinees (traditional)	TNC:\tncguide\zh-tw
Sloveens	TNC:\tncguide\sl
Noors	TNC:\tncguide\no
Slowaaks	TNC:\tncguide\sk
Koreaans	TNC:\tncguide\kr
Turks	TNC:\tncguide\tr
Roemeens	TNC:\tncguide\ro



Additionele functies

7.1 Additionele functies M en STOP invoeren

Basisprincipes

Met de additionele functies van de besturing - ook M-functies genoemd - bestuurt u

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

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

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

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

Werking van de additionele functies

Onafhankelijk van de geprogrammeerde volgorde zijn enkele additionele functies aan het begin van de NC-regel actief en enkele aan het einde.

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

Enkele additionele functies werken regelgewijs en dus alleen in de NC-regel,, waarin de additionele functie is geprogrammeerd. Wanneer een additionele functie modaal actief is, moet deze additionele functie door middel van een afzonderlijke functie in een volgende NC-regel weer worden opgeheven. Wanneer er nog additionele functies actief zijn, heft de besturing de additionele functies aan het einde van het programma op.



Wanneer meerdere M-functies in één NC-regel zijn geprogrammeerd, wordt de volgorde bij de uitvoering als volgt bepaald:

- M-functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de M-functies die actief zijn aan het einde van de regel
- Wanneer alle M-functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde

Additionele functie in de STOP-regel invoeren

Een geprogrammeerde **STOP**-regel onderbreekt de programmaafloop of de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:

- STOP
- Onderbreking van een pgm.-uitvoering programmeren: STOP-toets indrukken
- ► Eventueel additionele functie **M** invoeren

Voorbeeld

N87 G38*

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

Overzicht

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

М	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma Spil STOP	STOP		•
M1	Optionele pro evt. spil-STO evt. koelmido machinefabr	ogramma-STOP P Jel uit (functie wordt door ikant vastgelegd)		•
M2	Programma- Spil-STOP Koelmiddel u Terugspringe Statusweerg De functieom machinepara resetAt (nr. 2010)	STOP iit en naar regel 1 ave wissen nvang is afhankelijk van ameter 100901)		•
М3	Spil AAN met	t de klok mee	-	
M4	Spil AAN teg	en de klok in		
M5	Spil STOP			
M6	Gereedschap Spil-STOP Programma-	oswissel STOP		
0	Omdat de fi varieert, adv gereedscha	unctie afhankelijk van de r viseert HEIDENHAIN voor pswissel de functie TOOL	nachinefab de CALL .	rikant
M8	Koelmiddel A	AN		
M9	Koelmiddel L	ЛТ		
M13	Spil AAN met koelmiddel A	t de klok mee AN	-	
M14	Spil AAN tege koelmiddel a	en de klok in an	-	
M30	Als M2			

7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/ M92

Nulpunt van de meetliniaal

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



Machinenulpunt

Het machinenulpunt wordt gebruikt om:

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv.positie gereedschapswissel) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

Standaardinstelling

De besturing relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Instelling met M91 – machinenulpunt

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M91 in.

A	Wanneer u in een NC-regel met de additionele functie
	M91 incrementele coördinaten programmeert,
	hebben de coördinaten betrekking op de laatst
	geprogrammeerde positie met M91. Als het actieve
	NC-programma geen geprogrammeerde positie M91
	bevat, hebben de coördinaten betrekking op de actuele
	gereedschapspositie.

De besturing toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Instelling met M92 – machinereferentiepunt

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek!

In aanvulling op het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie vastleggen als machinereferentiepunt.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenulpunt vast.

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M92 in.



Ook met **M91** of **M92** voert de besturing de radiuscorrectie correct uit. Er wordt daarbij **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

Werking

M91 en M92 werken alleen in de NC-regels 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 zijn gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

Als het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, wordt de softkey **REF.PUNT VASTL.** in de werkstand **Handbediening** niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.



M91/M92 in de werkstand Programmatest

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk t.o.v. het ingestelde referentiepunt laten weergeven,

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

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

Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De besturing relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 83

Instelling met M130

De besturing relateert coördinaten in rechte-regels ondanks het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem.

M130 negeert uitsluitend de functie **Bewerkingsvlak zwenken**, maar houdt rekening met actieve transformaties voor en na het zwenken. Dit betekent dat de besturing bij de berekening van de positie rekening houdt met de ashoeken van de rotatie-assen die niet in hun nulpositie staan.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 84

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen wordt door de besturing weer in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS** uitgevoerd. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

Verloop en posities testen met behulp van de simulatie

Programmeerinstructies

- De functie M130 is alleen bij actieve functie
 Bewerkingsvlak zwenken toegestaan.
- Wanneer de functie M130 met een cyclusoproep gecombineerd wordt, onderbreekt de besturing de afwerking met een foutmelding.

Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

7.4 Additionele functies voor baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De besturing voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

De besturing onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.



Instelling met M97

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

M97 wordt in de NC-regel geprogrammeerd waarin het buitenhoekpunt is vastgelegd.



In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de aanzienlijk krachtigere functie **M120 LA**. **Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 (optie #21)", Pagina 235



Werking

M97 werkt alleen in de NC-regel waarin M97 geprogrammeerd is.



De contourhoek bewerkt de besturing bij **M97** niet volledig. Het kan zijn dat de contourhoek met een kleiner gereedschap moet worden nabewerkt.

Voorbeeld

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 besturing 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 besturing het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:

Werking

M98 werkt alleen in de NC-regels waarin M98 geprogrammeerd is.M98 wordt actief aan het einde van de regel.

Voorbeeld: achtereenvolgens 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 besturing verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

Instelling met M103

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

M103 invoeren

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

Werking

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

6

De functie **M103** werkt ook in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**. De aanzetreductie werkt dan bij aanzetbewegingen in de virtuele gereedschapsas **VT**.

Voorbeeld

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

	Werkelijke baanaanzet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap met de in het NC-programma vastgelegde aanzet F in mm/min

Instelling met M136

i

In NC-programma's met de eenheid inch is **M136** in combinatie met **FU** of **FZ** niet toegestaan. Wanneer **M136** actief is, mag de werkstukspil niet geregeld zijn.

M136 is in combinatie met een spiloriëntatie niet mogelijk. Omdat bij een spiloriëntatie geen toerental aanwezig is, kan de besturing geen aanzet berekenen.

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

Werking

M136 wordt actief aan het begin van de regel.M136 wordt opgeheven door M137 te programmeren.

Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111

Standaardinstelling

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

Instelling bij cirkelbogen met M109

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

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **M109** actief is, verhoogt de besturing bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) de aanzet voor een deel drastisch. Tijdens de uitvoering bestaat het gevaar van gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

 M109 niet bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) gebruiken

Instelling bij cirkelbogen met M110

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



Wanneer voor **M109** of **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan 200 wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli. Aan het einde of na het afbreken van een bewerkingscyclus wordt de oorspronkelijke toestand hersteld.

Werking

M109 en **M110** werken vanaf het begin van de regel. **M109** en **M110** kunnen met **M111** worden teruggezet.

Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 (optie #21)

Standaardinstelling

Wanneer de gereedschapsradius groter is dan een contourtrap met gecorrigeerde radius, dan onderbreekt de besturing de programmaafloop en toont een foutmelding. **M97** voorkomt weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

Verdere informatie: "Contourtrapjes bewerken: M97", Pagina 230 Bij ondersnijdingen kan de besturing eventueel de contour beschadigen.

Instelling met M120

De besturing controleert een contour met gecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingen en berekent de gereedschapsbaan vooruit, vanaf de actuele NC-regel. Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding donker weergegeven). **M120** kan ook worden toegepast om digitaliseringsgegevens of gegevens uit een extern programmeersysteem te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie. Hierdoor kunnen afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius worden gecompenseerd.

Het aantal vooraf berekende NC-regels (max. 99) legt u vast met **LA** (Engels: **L**ook **A**head: kijk vooruit) na **M120**. Hoe groter u het aantal NC-regels kiest dat de besturing vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M120** definieert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt het aantal vooruit te berekenen NC-regels **LA**.

Werking

Programmeer de functie **M120** in de NC-regel die ook de radiuscorrectie **G41** of **G42** bevat. Hiermee bereikt u een constante en overzichtelijke programmeerprocedure. De volgende NC-syntaxissen deactiveren de functie **M120**:

- **G40**
- M120 LA0
- M120 zonder LA
- %
- Cyclus G80 of PLANE-functies

M120 werkt aan het begin van de regel en werkt verder na de cycli voor freesbewerking(optie #19).



Beperkingen

- Na een externe of interne stop kunt u alleen met de regelsprong weer naar de contour gaan. Hef vóór de regelsprong M120 op, anders toont de besturing een foutmelding.
- Als u de contour tangentieel benadert, gebruikt u de functie APPR LCT. De NC-regel met APPR LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.
- Wanneer u de contour tangentieel verlaat, gebruikt u de functie DEP LCT. De NC-regel met DEP LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.
- Voordat de volgende functies worden toegepast, moeten M120 en de radiuscorrectie worden opgeheven:
 - Cyclus G62 TOLERANTIE
 - Cyclus G80 BEWERKINGSVLAK
 - PLANE-functie
 - M114
 - M128

Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 (optie 21)

Standaardinstelling



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

De besturing verplaatst het gereedschap in de programmaafloopmodi zoals in het NC-programma vastgelegd.

Instelling met M118

Met **M118** kunt u tijdens de programma-afloop handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet **M118** worden geprogrammeerd en een asspecifieke waarde (lineaire as of rotatieas) worden ingevoerd.

Invoer

Als in een positioneerregel **M118** ingevoerd wordt, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het alfanumerieke toetsenbord voor het invoeren van coördinaten.

Werking

De handwielpositionering heft u op wanneer **M118** zonder het invoeren van coördinaten opnieuw geprogrammeerd wordt of u het NC-programma met **M30** /**M2** beëindigt.



Bij een programmaonderbreking wordt de handwielpositionering eveneens opgeheven.

M118 wordt actief aan het begin van de regel.

Voorbeeld

Tijdens de programma-afloop moet met het handwiel in bewerkingsvlak X/Y \pm 1 mm en in rotatie-as B \pm 5° van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*



Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**, zoals in het NC-programma vastgelegd.

Instelling met M140

Met **M140 MB** (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M140** invoert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey **MB MAX** om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.



De machinefabrikant definieert in de optionele machineparameter **moveBack** (nr. 200903) hoe ver de terugtrekbeweging **MB MAX** vóór een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking moet eindigen.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de besturing zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

Werking

M140 werkt alleen in de NC-regel waarin M140 geprogrammeerd is.M140 wordt actief aan het begin van de regel.

Voorbeeld

NC-regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

NC-regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*

1 M140 machi

M140 werkt ook bij een gezwenkt bewerkingsvlak. Bij machines met koprotatieassen beweegt de besturing het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Met **M140 MB MAX** trekt de besturing het gereedschap alleen in positieve richting van de gereedschapsas terug. De besturing relateert de benodigde informatie voor de gereedschapsas voor **M140** uit de gereedschapsoproep.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie **M118** de positie van een rotatie-as met het handwiel verandert en vervolgens de functie **M140** afwerkt, negeert de besturing bij het terugtrekken de overlappende waarden. Vooral bij machines met koprotatieassen ontstaan daarbij ongewenste en onvoorspelbare bewegingen. Tijdens deze terugtrekbewegingen bestaat gevaar voor botsingen!

M118 met M140 niet bij machines met hoofdrotatieassen combineren

Tastsysteembewaking onderdrukken: M141

Standaardinstelling

De besturing komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

Instelling met M141

De besturing verplaatst de machine-assen ook wanneer het tastsysteem is uitgeweken. Deze functie is vereist wanneer u een eigen meetcyclus schrijft, om het tastsysteem na het uitwijken met een positioneerregel weer terug te trekken.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M141** onderdrukt bij een uitgeweken taststift de betreffende foutmelding. De besturing voert daarbij geen automatische botsingstest met de taststift door. Vanwege de beide procedures moet u ervoor zorgen dat het tastsysteem een veilige vrijloop heeft. Bij verkeerd geselecteerde vrijlooprichting bestaat er gevaar voor botsingen!

 NC-programma of programmadeel in de werkstand PGMafloop regel voor regel voorzichtig testen



M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechtelijnregels.

Werking

M141 werkt alleen in de NC-regel waarin M141 geprogrammeerd is.M141 wordt actief aan het begin van de regel.

Basisrotatie wissen: M143

Standaardinstelling

De basisrotatie blijft actief totdat deze wordt teruggezet of door een nieuwe waarde wordt overschreven.

Instelling met M143

De besturing wist een basisrotatie uit het NC-programma.



De functie M143 is bij een regelsprong niet toegestaan.

Werking

M143 werkt vanaf de NC-regel waarin M143 geprogrammeerd is. M143 wordt actief aan het begin van de regel.



M143 wist de invoergegevens in de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** in de referentiepunttabel. Wanneer de desbetreffende regel opnieuw wordt geactiveerd, is de basisrotatie in alle kolommen **0**.

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

Standaardinstelling

De besturing beëindigt bij een NC-stop alle verplaatsingen. Het gereedschap blijft bij het onderbrekingspunt staan.

Instelling met M148

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven.

Met de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) definieert de machinefabrikant de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook worden gedeactiveerd.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** voor het actieve gereedschap de parameter **Y** in. De besturing verplaatst het gereedschap dan met maximaal 2 mm terug in de richting van de gereedschapsas van de contour.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

LIFTOFF werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij een stroomonderbreking

De besturing trekt bij het terugtrekken met **M148** niet verplicht terug in de richting van de gereedschapsas.

Met de functie **M149** deactiveert de besturing de functie **FUNCTION LIFTOFF**, zonder de vrijzetrichting te resetten. Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetrichting.

Werking

i

M148 werkt totdat de functie met **M149** of **FUNCTION LIFTOFF RESET**wordt gedeactiveerd.

M148 wordt actief aan het begin van de regel, **M149** aan het einde van de regel.

Hoeken afronden: M197

Standaardinstelling

De besturing voegt bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een overgangscirkel toe. Dit kan tot afronding van de kant leiden.

Instelling met M197

Met de functie **M197** wordt de contour bij de hoek tangentieel verlengd en wordt vervolgens een kleinere overgangscirkel ingevoegd. Wanneer u de functie **M197** programmeert en vervolgens op de **ENT**-toets drukt, opent de besturing het invoerveld **DL**. In **DL** definieert u de lengte waarmee de besturing de contourelementen verlengt. Met **M197** wordt de hoekradius kleiner, wordt de hoek minder afgerond en wordt de verplaatsing desondanks nog voorzichtig uitgevoerd.

Werking

De functie **M197** is regelgewijs actief en werkt alleen bij buitenhoeken.

Voorbeeld

G01 X... Y... RL M197 DL0.876*



Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

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

Label

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

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 65535 of met een door u te definiëren naam. LABEL-namen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.



Toegestane tekens: #\$%&,-_.0123456789@ab cdefghijkImnopqrstuvwxyz-ABCDEFGHI JKLMNOPQRSTUVWXYZ **Verboden tekens**: <spatie>!"'()*+:;<=>?[/]^`{|}~

Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het NC-programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET** of door invoer van **G98**. Het aantal labelnamen dat kan worden ingevoerd, wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.



Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

Label 0 (**G98 L0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.



Vergelijk de programmeertechnieken Subprogramma en Herhaling van programmadelen met de zogenoemde als-dan-beslissingen, voordat u een NC-programma aanmaakt. Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten

Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten voorkomen.

Verdere informatie: "Als/dan-beslissingen met Qparameters", Pagina 280

8.2 Subprogramma's

Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot aan een subprogramma-oproep **Ln,0** uit.
- 2 Vanaf deze plaats werkt de besturing het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **G98 L0** af
- 3 Vervolgens gaat de besturing door met het NC-programma vanaf de NC-regel die op de subprogramma-oproep **Ln,0** volgt.



Programmeerinstructies

- Een hoofdprogramma kan een willekeurig aantal subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's achter de NC-regel met M2 of M30 programmeren
- Wanneer subprogramma's in het NC-programma vóór de NC-regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

Subprogramma programmeren



- Begin markeren: toets LBL SET indrukken
- Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey LBL-NAME indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Inhoud invoeren
- Einde markeren: toets LBL SET indrukken en labelnummer 0 invoeren

Subprogramma oproepen

LBL CALL

A

- Subprogramma oproepen: toets LBL CALL indrukken
- Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABELnamen wilt gebruiken: softkey LBL-NAME indrukken om naar tekstinvoer te gaan.

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

8.3 Herhalingen van programmadelen

Label G98

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



Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot het einde van het programmadeel (sprongfunctie **Ln,m**) uit.
- 2 Vervolgens herhaalt de besturing het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep Ln,m net zo vaak als onder m is aangegeven
- 3 Vervolgens werkt de besturing het NC-programma verder af.

Programmeerinstructies

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de besturing altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is, omdat de eerste herhaling na de eerste bewerking begint.

Herhaling van programmadeel programmeren

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

Herhaling van een programmadeel oproepen

- LBL CALL
- Programmadeel oproepen: toets LBL CALL indrukken
- Programmadeelnummer van het te herhalen programmadeel invoeren. Wanneer u LABELnamen wilt gebruiken: softkey LBL-NAME indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Aantal herhalingen REP invoeren, met ENT-toets bevestigen

8.4 Extern NC-programma oproepen

Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de besturing de volgende softkeys:

Softkey	Functie	Beschrijving
PROGRAMMA OPROEPEN	NC-programma met % oproe- pen	Pagina 252
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel met %:TAB: selec- teren	Pagina 357
PUNTEN TABEL SELECT.	Puntentabel met %:PAT: selec- teren	Pagina 256
CONTOUR KIEZEN	Contourprogramma met %:CNT: selecteren	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscy- cli programme- ren
PROGRAMMA KIEZEN	NC-programma met %:PGM: selecteren	Pagina 253
GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN	Laatst geselecteerde bestand met %<>% oproepen	Pagina 253
CYCLUS SELECT.	Willekeurig NC-programma met G: : als bewerkingscyclus selecteren	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscy- cli programme- ren

Werkwijze

- 1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NCprogramma met % wordt opgeroepen
- 2 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot het programma-einde uit
- 3 Vervolgens werkt de besturing weer het oproepende NC-programma verder af met de NC-regel die volgt op de programma-oproep



Programmeerinstructies

- Om een willekeurig NC-programma op te roepen, heeft de besturing geen labels nodig.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep % naar het oproepende NC-programma bevatten (herhalingslus).
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie
 M2 of M30 bevatten. Als u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 door de sprongfunctie D09 P01 +0 P02 +0 P03 99 vervangen.
- Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programmanaam worden ingevoerd.
- Een willekeurig NC-programma kan ook via de cyclus G39 opgeroepen worden.
- U kunt een willekeurig NC-programma ook via de functie
 Selecteer de cyclus oproepen (G::).
- Q-parameters werken bij een programma-oproep met % in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende NC-programma heeft.



Als de besturing het oproepende NC-programma uitvoert, is het bewerken van alle opgeroepen NC-programma's geblokkeerd.

Controle van de opgeroepen NC-programma's

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Wanneer coördinatenomrekeningen in opgeroepen NC-programma's niet volgens een bepaalde procedure worden gereset, werken deze transformaties eveneens op het oproepende NC-programma. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Gebruikte coördinaattransformaties in hetzelfde NCprogramma weer terugzetten
- Evt. verloop met behulp van de grafische simulatie testen

De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's:

- Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functie
 M2 of M30 bevat, geeft de besturing een waarschuwing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert.
- De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's vóór het afwerken op compleetheid. Wanneer de NC-regel N99999999 ontbreekt, breekt de besturing af met een foutmelding.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Padgegevens

Wanneer u alleen de programmanaam invoert, moet het opgeroepen NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.

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

Als alternatief programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog ..\PGM1.H
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omlaag DOWN\PGM2.H
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog en in een andere map ..\THERE\PGM3.H

Met de softkey **SYNTAXIS** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

Verdere informatie: "Namen van bestanden", Pagina 105 Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel **** als **/** als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.

Extern NC-programma oproepen

Oproep met Programma oproepen

Met de functie **%** roept u een extern NC-programma op. De besturing werkt het externe NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma hebt opgeroepen.

Ga als volgt te werk:

PGM	
CALL	

► toets **PGM CALL** indrukken

- PROGRAMMA OPROEPEN
- Softkey PROGRAMMA OPROEPEN indrukken
- > De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.
- Padnaam via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Als alternatief



A

Softkey BESTAND SELECT. indrukken

- De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.
- Met de ENT-toets bevestigen

Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.
Oproep met PROGRAMMA SELECTEREN en GESELECTEERD PROGRAMMA OPROEPEN

Met de functie **%:PGM:** selecteert u een willekeurig NC-programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het NCprogramma apart op. De besturing werkt het opgeroepen NCprogramma af op de plaats waar u het in het NC-programma met **CALL SELECTED PGM%<>%** hebt opgeroepen.

De functie **%:PGM:** is ook toegestaan met stringparameters, zodat u programma-oproepen variabel kunt regelen.

U kunt het NC-programma als volgt selecteren:

DOM
FOIN
CALL
ICALL

► toets **PGM CALL** indrukken



Softkey PROGRAMMA KIEZEN indrukken

 De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.

BESTAND	
SELECT.	
	BESTAND SELECT.

Softkey BESTAND SELECT. indrukken

 De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.

Met de ENT-toets bevestigen



Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

U kunt het geselecteerde NC-programma als volgt oproepen:

- PGM CALL
- ▶ toets **PGM CALL** indrukken
- GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN
- Softkey GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN indrukken
- > De besturing roept met %<>% het laatst geselecteerde NC-programma op.

 Wanneer een met %<>% opgeroepen NC-programma ontbreekt, onderbreekt de besturing het afwerken of de simulatie met een foutmelding. Om ongewenste onderbrekingen tijdens de programma-afloop te voorkomen, kunt u met behulp van de D18-functie (ID10 NR110 en NR111) alle paden naar het begin van het programma laten controleren.
 Verdere informatie: "D18 – Systeemgegevens lezen",

Pagina 307

8.5 Puntentabellen

Toepassing

l

Met behulp van een puntentabel kunt u een of meer cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon uitvoeren.

Verwante onderwerpen

Puntentabel aanmaken

U maakt een puntentabel als volgt:

\Rightarrow	Bedrijfsmodus PROGRAMMEREN selecteren
PGM MGT	 Toets PGM MGT indrukken Do besturing opent bet bestandsbehaar
	 Gewenste map in de bestandsstructuur selecteren
	Naam en bestandstype *.pnt invoeren
ENT	Met de toets ENT invoer bevestigen
1414	Softkey MM of INCH indrukken.
IMIW	 De besturing opent de tabeleditor en toont een lege puntentabel.
REGEL	Softkey REGEL TUSSENV. indrukken
TUSSENV.	 De besturing voegt een lege regel in de puntentabel in.
	 Coördinaten van het gewenste bewerkingspunt invoeren
	 Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd
0	De naam van de puntentabel moet bij toewijzing van SQL met een letter beginnen.

Weergave van een puntentabel configureren

U configureert de weergave van een puntentabel als volgt:

Bestaande puntentabel openen

Verdere informatie: "Puntentabel aanmaken", Pagina 254

- KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN
- Softkey KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN indrukken
 De besturing opent het venster Kolomvolgorde.
- Weergave van de tabel configureren
- vveergave van de tabel configurere
- ► Op de softkey **OK** drukken
- De besturing toont de tabel overeenkomstig de geselecteerde configuratie.



Wanneer u het sleutelgetal 555343 invoert, toont de besturing de softkey **FORMAAT EDITEREN**. Met deze softkey kunt u de eigenschappen van tabellen wijzigen.

Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u met behulp van de kolom **FADE** punten zo markeren dat deze voor bewerking worden verborgen.

U verbergt punten op de volgende manier:

- Gewenste punt in de tabel selecteren
- ▶ Kolom **FADE** selecteren



Met de toets ENT verbergen activeren



Met de toets NO ENT verbergen uitschakelen

Puntentabel in het NC-programma selecteren

U selecteert als volgt een puntentabel in het NC-programma:

- In de werkstand **Programmeren** het NC-programma selecteren waarvoor de puntentabel wordt geactiveerd.
 - Toets PGM CALL indrukken



PGM CALL

Softkey PUNTEN TABEL SELECT. indrukken

BESTAND SELECT.

F)

- Softkey BESTAND SELECT. indrukken
- Puntentabel met behulp van de bestandsstructuur selecteren
- Softkey **OK** indrukken

Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NCprogramma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren.

> Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*

Puntentabellen gebruiken

Om een cyclus op de in de puntentabel gedefinieerde punten op te roepen, programmeert u de cyclusoproep met **G79 PAT**.

Met **G79 PAT** voert de besturing de puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd.

U configureert een puntentabel op de volgende manier:

- CYCL CALL
- Toets CYCL CALL indrukken
- CYCLE CALL PAT
- Softkey CYCL CALL PAT indrukken
- Aanzet invoeren, bijv. F MAX



Met deze aanzet verplaatst de besturing zich tussen de punten van de puntentabel. Als u geen aanzet definieert, verplaatst de besturing zich met de laatst gedefinieerde aanzet.

- Eventueel additionele functie invoeren
- Toets END indrukken

Instructies

- Wanneer u bij het voorpositioneren op de gereedschapsas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet u gebruikmaken van de additionele functie M103.
- De besturing werkt met de functie G79 PAT de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd, ook wanneer u de puntentabel in een met % genest NC-programma hebt gedefinieerd).

Definitie

Bestandstype	Definitie
*.pnt	Puntentabel

8

8.6 Nestingen

Nestingswijzen

- Subprogramma-oproepen in subprogramma's
- Herhaling van programmadelen in herhaling van programmadelen
- Subprogramma-oproepen in herhaling van programmadelen
- Herhaling van programmadelen in subprogramma's



Subprogramma's en herhaling van programmadelen kunnen ook externe NC-programma's oproepen.

Nesting-diepte

Met de nesting-diepte legt u onder andere vast hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

- Maximale nesting-diepte voor subprogramma's: 19
- Maximale nesting-diepte voor externe NC-programma's: 19, waarbij een G79 werkt als een oproep van een extern programma
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

Voorbeeld

%UPGMS G71 *	
N17 L "UP1",0*	Subprogramma bij G98 L1 wordt opgeroepen
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Laatste programmaregel van het
	hoofdprogramma met M2
N36 G98 L "UP1"	Begin van subprogramma UP1
N39 L2,0*	Subprogramma bij G98 L2 wordt opgeroepen
N45 G98 L0*	Einde van subprogramma 1
N46 G98 L2*	Begin van subprogramma 2
N62 G98 L0*	Einde van subprogramma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programma-uitvoering

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

Herhalingen van programmadelen herhalen

Voorbeeld

%REPS G71 *	
N15 G98 L1*	Begin van herhaling programmadeel 1
N20 G98 L2*	Begin van herhaling programmadeel 2
N27 L2,2*	
N35 L1,1*	Programmadeel tussen deze NC-regel en G98 L1
	(NC-regel N15) wordt 1 keer herhaald
N0000000 %RFDS G71 *	

Programma-uitvoering

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

Subprogramma herhalen

Voorbeeld

%UPGREP G71 *	
N10 G98 L1*	Begin van herhaling programmadeel 1
N11 L2,0*	Oproep subprogramma
N12 L1,2*	Oproep van programmadeel met 2 herhalingen
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Laatste NC-regel van het hoofdprogramma met M2
N20 G98 L2*	Begin van het subprogramma
N28 G98 L0*	Einde van het subprogramma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programma-uitvoering

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

8.7 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-verloop:

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezen
- Verplaatsing en contourfrezen herhalen



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N50 I+50 J+50*	Pool vastleggen
N60 G10 R+60 H+180*	Voorpositioneren bewerkingsvlak
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
N80 G98 L1*	Label voor herhaling van programmadeel
N90 G91 Z-4*	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Eerste contourpunt
N110 G26 R5*	Contour benaderen
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Contour verlaten
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Vrijzetten
N200 L1,4*	Terugspringen naar label 1; in totaal 4 keer
N200 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

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



%UP1 G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T1 G17 S3500*		Gereedschapsoproep
N40 G00 G40 G90 Z-	+250*	Gereedschap terugtrekken
N50 G200 BOREN		Cyclusdefinitie boren
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-30	;DIEPTE	
Q206=300	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=2	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0	;REF. DIEPTE	
N60 X+15 Y+10 M3*		Startpunt boringgroep 1 benaderen
N70 L1,0*		Subprogramma voor boringgroep oproepen
N80 X+45 Y+60*		Startpunt boringgroep 2 benaderen
N90 L1,0*		Subprogramma voor boringgroep oproepen
N100 X+75 Y+10*		Startpunt boringgroep 3 benaderen
N110 L1,0*		Subprogramma voor boringgroep oproepen
N120 G00 Z+250 M2	*	Einde van het hoofdprogramma
N130 G98 L1*		Begin van subprogramma 1: boringgroep
N140 G79*		Cyclus oproepen voor boring 1
N150 G91 X+20 M99	*	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N160 Y+20 M99*		Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N170 X-20 G90 M99*		Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N180 G98 L0*		Einde van subprogramma 1
N99999999 %UP1 G71 *		

Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-verloop:

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



%0PZ G/1 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T1 G17 S5000*		Gereedschapsoproep centerboor
N40 G00 G40 G90 Z+	250*	Gereedschap terugtrekken
N50 G200 BOREN		Cyclusdefinitie centreren
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-3	;DIEPTE	
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=3	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0	;REF. DIEPTE	
N60 L1,0*		Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N70 G00 Z+250 M6*		Gereedschapswissel
N80 T2 G17 S4000*		Gereedschapsoproep boor
N90 D0 Q201 P01 -25*		Nieuwe diepte voor het boren
N100 D0 Q202 P01 +5*		Nieuwe verplaatsing voor het boren
N110 L1,0*		Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
N120 G00 Z+250 M6*	•	Gereedschapswissel
N130 T3 G17 S500*		Gereedschapsoproep ruimer
N140 G201 NABEWE	RKEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15	;DIEPTE	
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.5	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q208=400	;AANZET TERUGTREKKEN	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
N150 L1.0*		Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen

N160 G00 Z+250 M2*	Einde van het hoofdprogramma
N170 G98 L1*	Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Startpunt boringgroep 1 benaderen
N190 L2,0*	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N200 X+45 Y+60*	Startpunt boringgroep 2 benaderen
N210 L2,0*	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N220 X+75 Y+10*	Startpunt boringgroep 3 benaderen
N230 L2,0*	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
N240 G98 L0*	Einde van subprogramma 1
N250 G98 L2*	Begin van subprogramma 2: boringgroep
N260 G79*	Cyclus oproepen voor boring 1
N270 G91 X+20 M99*	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
N280 Y+20 M99*	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
N290 X-20 G90 M99*	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
N300 G98 L0*	Einde van subprogramma 2
N310 %UP2 G71 *	



Q-parameters programmeren

9.1 Principe en functieoverzicht

Met de Q-parameters kunt u in slechts één NC-programma volledige productfamilies definiëren door in plaats van getalwaarden variabele Q-parameters te programmeren.

U kunt bijvoorbeeld Q-parameters op de volgende manier gebruiken:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

De besturing biedt meer mogelijkheden om met Q-parameters te werken:

- Contouren programmeren die via wiskundige functies worden bepaald
- De uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk maken van logische voorwaarden



Q-parametertypes

Q-parameters voor getalwaarden

Q-parameters bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het Q-parametertype bepaald door de letters en het Q-parameterbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:

Q-parametertype	Q-parameterbereik	Betekenis
Q -parameters:		Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing
	0 – 99	Parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
		 Deze parameters werken lokaal binnen zogenoemde macro's en fabrikantencycli. Wijzigingen worden dus niet aan het NC-programma teruggegeven. Gebruik daarom voor fabrikantencycli het Q-parameterbereik 1200 - 1399!
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 - 1199	Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden
	1200 - 1399	Parameters die bij voorkeur bij cycli van de fabrikant worden gebruikt
	1400 - 1999	Parameters voor de gebruiker
QL-parameters:		Parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief
	0 - 499	Parameters voor de gebruiker
QR -parameters:		Parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring
	0 - 99	Parameters voor de gebruiker
	100 – 199	Parameters voor HEIDENHAIN-functies (bijv. cycli)
	200 - 499	Parameters voor de machinefabrikant (bijv. cycli)

 \odot

QR-parameters worden binnen een back-up opgeslagen.
Wanneer uw machinefabrikant geen afwijkend pad definieert, slaat de besturing de QR -parameterwaarden op onder het volgende pad SYS:\Runtime\sys.cfg.
Deze partitie wordt uitsluitend bij een volledige back-up opgeslagen.
De machinefabrikant heeft de volgende optionele

machineparameters voor het invoeren van het pad beschikbaar:

pathQR (nr. 131201)

pathSimQR (nr. 131202)

Wanneer uw machinefabrikant in de optionele machineparameters een pad op de TNC-partitie geeft, kunt u de back-up met behulp van de functies **NC/PLC Backup** ook zonder invoer van een sleutelgetal uitvoeren.

Q-parameters voor teksten

Bovendien zijn er **QS**-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de besturing ook teksten kunt verwerken.

Q-parametertype	Q-parameterbereik	Betekenis
QS -parameters:		Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing
	0 – 99	Parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
		Deze parameters werken lokaal binnen zogenoemde macro's en fabrikantencycli. Wijzigingen worden dus niet aan het NC-programma teruggegeven.
		Gebruik daarom voor fabrikantencycli het QS-parameterbereik 200 - 499!
	100 – 199	Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 - 1199	Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden
	1200 - 1399	Parameters die bij voorkeur bij cycli van de fabrikant worden gebruikt
	1400 - 1999	Parameters voor de gebruiker

Programmeerinstructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Qparameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Q-parameters en getalwaarden mogen in één NC-programma worden ingevoerd.

Aan Q-parameters kunnen getalwaarden tussen –999 999 999 en +999 999 999 worden toegewezen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal 9 posities voor de komma. Intern kan de besturing getalwaarden tot 10¹⁰ berekenen.

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.

De besturing wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter Q108 de actuele gereedschapsradius.
 Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 325
 De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen niet 100% exact binair weer

sommige decimale getallen niet 100% exact binair weer (afrondingsfout). Wanneer u berekende Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

U kunt Q-parameters naar de status **Undefined** terugzetten. Wanneer een positie met een Q-parameter wordt geprogrammeerd die ongedefinieerd is, negeert de besturing deze beweging.

Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een NC-programma moet de toets **Q** (in het veld voor de invoer van getallen en asselectie onder de +/- toets) worden ingedrukt. Dan toont de besturing onderstaande softkeys:

Softkey	Functiegroep	Bladzijde
BASIS- FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties	274
HOEK- FUNCTIES	Hoekfuncties	277
SPRONGEN	Indien/dan-beslissingen, spron- gen	280
SPECIALE FUNCTIES	Overige functies	290
FORMULE	Formule direct invoeren	283
CONTOUR FORMULE	Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	Zie gebrui- kershandboek Bewerkingscy- cli programme- ren
0	Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de besturing de softkeys Q , QL en QR . Met deze softkeys selecteert u het gewenste parametertype. Hieronder definieert u het parameternummer. Wanneer u via USB een alfanumeriek toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op de toets Q te drukken.	

9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

Toepassing

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

Voorbeeld

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

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

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

Voorbeeld: Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius:	R = Q1
Cilinderhoogte:	H = Q2
Cilinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50
	$UZ = \pm UU$



9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

Toepassing

Met de Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het NC-programma geprogrammeerd worden:

Q	 Q-parameterfunctie selecteren: toets Q uit de cijferinvoer indrukken
	 De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.
BASIS-	 Softkey BASISFUNCTIES indrukken
FUNCTIES	> De besturing geeft de softkeys van de wiskundige

basisfuncties weer.

Overzicht

Softkey	Functie
D0 X = Y	D00 : TOEWIJZING bijv. D00 Q5 P01 +60 * Waarde direct toewijzen Q-parameterwaarde terugzetten
D1 X + Y	D01 : ADDITION bijv. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Som van twee waarden berekenen en toewijzen
D2 X - Y	D02 : AFTREKKEN bijv. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Verschil van twee waarden berekenen en toewij- zen
D3 X • Y	D03 : VERMENIGVULDIGEN bijv. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Product van twee waarden berekenen en toewij- zen
D4 X / Y	D04 : DELEN bijv. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Quotiënt van twee waarden berekenen en toewij- zen Verboden: delen door 0!
D5 WORTEL	D05 : WORTEL bijv. D05 Q50 P01 4 * Wortel uit een getal trekken en toewijzen Verboden: wortel uit een negatieve waarde!

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

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

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

Basisberekeningen programmeren

Voorbeeld toewijzing

N16 D00 Q5	PO	1 +10*
N17 D03 Q12	2 P	01 +Q5 P02 +7*
Q		Q-parameterfunctie selecteren: toets ${f Q}$ indrukken
BASIS- FUNCTIES		Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCTIES indrukken
D0 X = Y		Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey D0 X=Y indrukken
	>	De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
ENT		5 (nummer van de Q-parameter) invoeren Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing vraagt naar de waarde of parameter. 10 (waarde) invoeren
ENT	•	Met de ENT -toets bevestigen
	>	Zodra de besturing de NC-regel leest, is aan parameter Q5 de waarde 10 toegewezen.
Voorbeeld ve	rm	enigvuldigen
Q		Q-parameterfunctie selecteren: toets ${f Q}$ indrukken
BASIS- FUNCTIES		Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCTIES indrukken
D3 X • Y		Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey D3 X * Y indrukken
	>	De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
		12 (nummer van de Q-parameter) invoeren
ENT		Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing vraagt om de eerste waarde of parameter.
		Q5 (parameter) invoeren
ENT		Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing vraagt om de tweede waarde of parameter.
		7 als tweede waarde invoeren
ENT		Met de ENT -toets bevestigen

Q-parameters herstellen Voorbeeld

16 D00	: Q5 SET UNDEFINED*
17 D00	: Q1 = Q5*
Q	 Q-parameterfunctie selecteren: toets Q indrukken
BASIS- FUNCTIES	 Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey BASISFUNCTIES indrukken
D0 X = Y	 Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey D0 X=Y indrukken
	 De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
	 5 (nummer van de Q-parameter) invoeren
ENT	Met de ENT-toets bevestigen
	> De besturing vraagt naar de waarde of parameter.
SET UNDEFINED	SET UNDEFINED indrukken
0	De functie D00 ondersteunt ook het doorgeven van de waarde Undefined . Als u de ongedefinieerde O-

De functie **D00** ondersteunt ook het doorgeven van de waarde **Undefined**. Als u de ongedefinieerde Qparameter zonder **D00** wilt doorgeven, geeft de besturing de foutmelding **Ongeldige waarde** weer.

9.4 Hoekfuncties

Definities

Sinus: Cosinus: sin α = a / c cos α = b / c

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

Daarin is:

Tangens:

- c de zijde tegenover de rechte hoek
- a de zijde tegenover hoek α
- b de derde zijde
- Uit de tangens kan de besturing de hoek bepalen:
- α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



a = 25 mm b = 50 mm α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57° Bovendien geldt: a² + b² = c² (met a² = a x a) c = $\sqrt{(a^2 + b^2)}$



Hoekfuncties programmeren

U kunt met Q-parameters ook hoekfuncties berekenen.

o name more	
Q	 Q-parameterfunctie selecteren: toets Q uit de cijferinvoer indrukken
	 De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.
HOEK -	Softkey HOEKFUNCTIES indrukken
FUNCTIES	 De besturing geeft de softkeys van de hoekfuncties weer.
Overzicht	
Softkey	Functie
D6 SIN(X)	D06 : SINUS bijv. D06 Q20 P01 -Q5 * Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
D7 COS(X)	D07 : COSINUS bijv. D07 Q21 P01 -Q5 * Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen
D8 X LEN Y	D08 : WORTEL UIT SOM VAN KWADRATEN bijv. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen
D13 X ANG Y	D13 : HOEK bijv. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Hoek met arctan uit overstaande en aanliggen- de rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen

9.5 Cirkelberekeningen

Toepassing

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

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

Softkey	Functie
D23	D23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpun-
CIRKEL	ten
UIT 3 PNT	bijv. D23 Q20 P01 Q30*

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

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

Softkey	Functie
D24	D24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier cirkelpun-
CIRKEL	ten
UIT 4 PNT	bijv. D24 Q20 P01 Q30*

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

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

<u> </u>

Let erop dat **D23** en **D24** behalve de parameter voor resultaat ook de twee volgende parameters automatisch overschrijven.

9.6 Als/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij als/dan-beslissingen vergelijkt de besturing een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing met het NC-programma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.



Vergelijk de zogenoemde als-dan-beslissingen met de programmeertechnieken Subprogramma en Herhaling van een programmadeel voordat u uw NC-programma maakt.

Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten voorkomen.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", Pagina 244

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de besturing de volgende NC-regel uit.

Als u een extern NC-programma wilt oproepen, moet u achter het label een programma-oproep met **%** programmeren.

Sprongcondities

Onvoorwaardelijke sprong

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Sprongen door teller laten bepalen

Met behulp van de sprongfunctie kunt u een bewerking een willekeurig aantal keren herhalen. Een Q-parameter dient als teller die bij elke herhaling van een programmadeel met 1 wordt verhoogd. Met de sprongfunctie vergelijkt u de teller met het aantal gewenste bewerkingen.

De sprongen verschillen van de programmeertechnieken Subprogramma-oproep en herhaling van programmadelen.

Enerzijds vereisen de sprongen bijv. geen afgesloten programmabereiken die met L0 eindigen. Anderzijds houden de sprongen ook geen rekening met deze terugsprongmerktekens!

Voorbeeld

A

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Laadwaarde: teller initialiseren
N30 Q2 = 3	Laadwaarde: aantal sprongen
;	
N50 G98 L99*	Sprongmerkteken
N60 Q1 = Q1 + 1	Teller actualiseren: nieuwe Q1-waarde = oude Q1-waarde + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Programmasprong 1 en 2 uitvoeren
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Programmasprong 3 uitvoeren
;	

N99999999 %COUNTER G71 *

Als/dan-beslissingen programmeren

Mogelijkheden van de spronginvoer

Bij de voorwaarde IF staan de volgende items ter beschikking:

- Getallen
- Teksten
- Q, QL, QR
- **QS** (stringparameter)

Het sprongadres **GOTO** kunt u op drie manieren invoeren:

- LBL-NAAM
- LBL-NUMMER
- QS

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

Softkey	Functie
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : INDIEN GELIJK, SPRONG bijv. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Als beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	D09: INDIEN NIET GEDEFINIEERD, SPRONG bijv. B. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" * Als de opgegeven parameter niet is gedefinieerd, sprong naar het opgegeven label
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	D09: INDIEN GEDEFINIEERD, SPRONG bijv. B. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" * Als de opgegeven parameter gedefinieerd is, sprong naar het opgegeven label
D10 IF X NE Y GOTO	D10 : INDIEN ONGELIJK, SPRONG bijv. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Als beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label
D11 IF X GT Y GOTO	D11: INDIEN GROTER, SPRONG bijv. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Als eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label
D12 IF X LT Y GOTO	D12 : INDIEN KLEINER, SPRONG bijv. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Als eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label

9.7 Formule direct invoeren

Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten direct in het NC-programma worden ingevoerd.



Q-parameterfuncties selecteren



- Softkey FORMULE indrukken
 Q, QL of QR selecteren
- > De besturing geeft de mogelijke rekenbewerkingen weer in de softkeybalk.

Rekenregels

Volgorde bij de evaluatie van een formule

Wanneer u een wiskundige formule invoert die meer dan één rekenbewerking bevat, evalueert de besturing de afzonderlijke bewerkingen altijd in een gedefinieerde volgorde. Een bekend voorbeeld hiervan is de punt-voor-lijnberekening.

De besturing houdt bij de evaluatie van wiskundige formules de volgende prioriteitsregels in acht:

Prioriteit	Aanduiding	Rekenteken
1	Haakjes wissen	()
2	Voorteken in acht nemen, Functie berekenen	Voorteken- minus, SIN, COS , LN enz.
3	Machtsverheffen	^
4	Vermenigvuldigen en delen (puntberekening)	* , /
5	Optellen en aftrekken (lijnberekening)	+, -

Evaluatie bij bewerkingen met dezelfde prioriteit

In principe berekent de besturing bewerkingen met dezelfde prioriteit van links naar rechts.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Uitzondering: bij aaneengeschakelde machten wordt van rechts naar links geëvalueerd.

= 35

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Voorbeeld: punt-voor-lijnberekening

N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10

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

Voorbeeld: macht voor lijnberekening

ľ	N130 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73
	1. Rekenstap 10 kwadrateren =	100
	2. Rekenstap 3 tot de 3e macht	verheffen = 27

■ 3. Rekenstap 100 – 27 = 73

Voorbeeld: functie voor macht

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2

1. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5

= 0,25

2. Rekenstap: 0,5 kwadrateren = 0,25

Voorbeeld: haakjes voor functie

N150 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5
---------------------------	-------

- 1. Rekenstap: haakjes uitrekenen 50 20 = 30
- 2. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5

Overzicht

De besturing toont onderstaande softkeys:

Softkey	Koppelingsfunctie	Prioriteit
*	Optellen Bijv. Q10 = Q1 + Q5	Lijnberekening
	Aftrekken Bijv. Q25 = Q7 - Q108	Lijnberekening
•	Vermenigvuldigen Bijv. Q12 = 5 * Q5	Puntberekening
1	Delen Bijv. Q25 = Q1 / Q2	Puntberekening
ť	Haakje openen Bijv. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	Haakje
)	Haakje sluiten Bijv. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	Haakje
SQ	Waarde kwadrateren (Engels: square) Bijv. Q15 = SQ 5	Functie
SQRT	Worteltrekken (Engels: square root) Bijv. Q22 = SQRT 25	Functie
SIN	Sinus van een hoek Bijv. Q44 = SIN 45	Functie
COS	Cosinus van een hoek Bijv. Q45 = COS 45	Functie
TAN	Tangens van een hoek Bijv. Q46 = TAN 45	Functie
ASIN	Arc-sinus Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/hypotenusa Bijv. Q10 = ASIN (Q40 / Q20)	Functie
ACOS	Arc-cosinus Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/hypotenusa Bijv. Q11 = ACOS Q40	Functie
ATAN	Arc-tangens Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde Bijv. Q12 = ATAN Q50	Functie
Δ	Waarden machtsverheffen Bijv. Q15 = 3 ^ 3	Macht
PI	Constante PL π = 3,14159 Bijv. Q15 = Pl	

~	-
	•
	v
	_
	~
	_

Softkey	Koppelingsfunctie	Prioriteit	
1 N	Natuurlijk logaritme (LN) van een getal vormen	Functie	
	Grondgetal = e = 2,7183		
	Bijv. Q15 = LN Q11		
LOG	Logaritme van een getal vormen	Functie	
	Grondgetal = 10		
	Bijv. Q33 = LOG Q22		
EXP	Exponentiële functie (e ^ n)	Functie	
	Grondgetal = e = 2,7183		
	Bijv. Q1 = EXP Q12		
NEG	Waarden negeren	Functie	
neu	Vermenigvuldigen met -1		
	Bijv. Q2 = NEG Q1		
TNT	Cijfers na de komma afbreken	Functie	
1111	Integer getal vormen		
	Bijv. Q3 = INT Q42		
	Het commando INT rondt niet af, maar verbergt alleen]	
	de posities na de komma.		
	Verdere informatie: "Voorbeeld: waarde afronden", Pagina 331		
	Absolute waarde van een getal vormen	Functie	
ABS	Bijv. Q4 = ABS Q22		
5040	Posities vóór het decimaalteken van een getal afsnijden	Functie	
FRAC	Fractioneren		
	Bijv. Q5 = FRAC Q23		
SCN	Voorteken van een getal controleren	Functie	
SGN	Bijv. Q12 = SGN Q50		
	Wanneer Q50 = 0 , dan is SGN Q50 = 0		
	Wanneer Q50 < 0 , dan is SGN Q50 = -1		
	Wanneer Q50 > 0 , dan is SGN Q50 = 1		
2%	Modulogetal (rest bij deling) berekenen	Functie	
	dijv. Q12 = 400 % 360 Resultaat: Q12 = 40		

Voorbeeld: hoekfunctie

Gegeven zijn de lengtes van de overstaande rechthoekszijde a in parameter **Q12** en de aanliggende rechthoekszijde b in **Q13**.

Gezocht wordt de hoek α .

Bereken uit de overstaande rechthoekszijde a en de aanliggende rechthoekszijde b met behulp van arctan de hoek α ; resultaat Q25 toewijzen:

Q		Toets Q indrukken
FORMULE		Softkey FORMULE indrukken
	>	De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
		25 invoeren
ENT		ENT-toets indrukken
\bigcirc		Softkeybalk doorschakelen
ATAN		Softkey Arctangensfunctie indrukken
		Softkeybalk doorschakelen
(Softkey Haakje openen indrukken
Q		12 (parameternummer) invoeren
1		Softkey Delen indrukken
Q		13 (parameternummer) invoeren
)		Softkey Haakje sluiten indrukken
		Formule-invoer met de END -toets voltooien

Voorbeeld

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)



9.8 Q-parameter controleren en wijzigen

Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.

Eventueel programma-afloop afbreken (bijv. de toets NC-STOP en softkey INTERNE STOP indrukken) of programmatest stoppen

Q	
INFO	

A

 Q-parameterfuncties oproepen: softkey Q INFO of toets Q indrukken

- > De besturing maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden.
- Selecteer met de pijltoetsen of toets GOTO de gewenste parameter
- Wanneer u de waarde wilt wijzigen, druk dan op de softkey ACTUEEL VELD WIJZIGEN, voer dan de nieuwe waarde in en bevestig deze met de ENT-toets
- Als u de waarde niet wilt wijzigen, druk dan op de softkey ACTUELE WAARDE of sluit de dialoog af met de END-toets

Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De besturing toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

Terwijl de besturing een NC-programma uitvoert, kunt u geen variabelen met behulp van het venster **Q-parameterlijst** wijzigen. De besturing maakt wijzigingen uitsluitend mogelijk tijdens een onderbroken of afgebroken programma-afloop.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

De besturing toont de vereiste toestand nadat een NC-regel bijv. in **PGM-afloop regel voor regel** geheel is afgewerkt.

De volgende Q- en QS-parameters kunnen in het venster **Q-parameterlijst** niet worden bewerkt:

- Parameters met nummers tussen 100 en 199, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met speciale functies van de besturing
- Parameters met nummers tussen 1200 en 1399, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met machinefabrikantspecifieke functies

Alle parameters met getoonde commentaren maken gebruikt de besturing binnen cycli of als overdrachtparameters.




In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

Eventueel programma-afloop afbreken (bijv.toets NC-STOP en softkey INTERNE STOP indrukken) of programmatest stoppen

 Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen

P	GM
	+
STA	TUS

- Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren
- > De besturing geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** aan.
- Druk op de softkey STATUS Q PARAM.



LIJST

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

1

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

9.9 Additionele functies

Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPECIALE FUNCTIES** de besturing toont onderstaande softkeys:

Softkey	Functie	Bladzijde
D14 FOUT=	D14 Foutmeldingen uitgeven	291
D16 F-PRINT	D16 Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	297
D18 LEZEN SYST.DATA	D18 Systeemgegevens lezen	307
D19 PLC=	D19 Waarden aan de PLC doorgeven	307
D20 WACHTEN OP	D20 NC en PLC synchroniseren	308
D26 TABEL OPENEN	D26 Vrij definieerbare tabellen openen	376
D27 TABEL SCHRIJVEN	D27 In een vrij definieerbare tabel schrijven	377
D28 TABEL LEZEN	D28 Uit een vrij definieerbare tabel lezen	378
D29 PLC LIST=	D29 max. acht waarden aan de PLC doorgeven	309
D37 EXPORT	D37 lokale Q-parameters of QS- parameters naar een oproepend NC-programma exporteren	309
D38 VERZENDEN	D38 Gegevens uit het NC-programma verzenden	310

D14 - foutmeldingen uitgeven

Met de functie **D14** kunnen programmagestuurd foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn.

Wanneer de besturing in de programma-afloop of bij de simulatie de functie **D14** leest, wordt de bewerking onderbroken en wordt de gedefinieerde melding weergegeven. Aansluitend moet het NC-programma opnieuw gestart worden.

Bereik foutnummers	Standaarddialoog
0 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 1199	Interne foutmeldingen

Voorbeeld

De besturing moet een melding weergeven wanneer de spil niet is ingeschakeld.

N180 D14 P01 1000*

Hieronder vindt u een volledige lijst van **D14**-foutmeldingen. Houd er rekening mee dat, afhankelijk van het type van uw besturing, niet alle foutmeldingen aanwezig zijn.

Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

Foutnummer	Tekst		
1000	Spil?		
1001	Gereedschapsas ontbreekt		
1002	Gereedschapsradius te klein		
1003	Gereedschapsradius te groot		
1004	Bereik overschreden		
1005	Beginpositie fout		
1006	ROTATIE niet toegestaan		
1007	MAATFACTOR niet toegestaan		
1008	SPIEGELING niet toegestaan		
1009	Verschuiving niet toegestaan		
1010	Aanzet ontbreekt		
1011	Ingevoerde waarde fout		
1012	Voorteken fout		
1013	Hoek niet toegestaan		
1014	Tastpositie niet bereikbaar		
1015	Te veel punten		
1016	Tegenstrijdige invoer		
1017	CYCL onvolledig		
1018	Vlak foutief gedefinieerd		
1019	Foutieve as geprogrammeerd		
1020	Foutief toerental		

Foutnummer	Tekst		
1021	Radiuscorrectie niet gedefinieerd		
1022	Afronding niet gedefinieerd		
1023	Afrondingsradius te groot		
1024	Niet-gedefinieerde programmastart		
1025	Te diepe nesting		
1026	Hoekreferentiepunt ontbreekt		
1027	Geen bewerkingscyclus gedefinieerd		
1028	Sleufbreedte te klein		
1029	Kamer te klein		
1030	Q202 niet gedefinieerd		
1031	Q205 niet gedefinieerd		
1032	Q218 groter dan Q219 invoeren		
1033	CYCL 210 niet toegestaan		
1034	CYCL 211 niet toegestaan		
1035	Q220 te groot		
1036	Q222 groter dan Q223 invoeren		
1037	Q244 groter dan 0 invoeren		
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren		
1039	Hoekbereik < 360° invoeren		
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren		
1041	Q214: 0 niet toegestaan		
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd		
1043	Geen nulpunttabel actief		
1044	Positiefout: midden 1e as		
1045	Positiefout: midden 2e as		
1046	Boring te klein		
1047	Boring te groot		
1048	Tap te klein		
1049	Tap te groot		
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.		
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.		
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.		
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.		
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.		
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.		
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.		
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.		
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat		
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat		

Foutnummer	Tekst		
1060	TCHPROBE 426: fout max. maat		
1061	TCHPROBE 426: fout min. maat		
1062	TCHPROBE 430: diam. te groot		
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein		
1064	Geen meetas gedefinieerd		
1065	Gereedschapsbreuktolerantie overschreden		
1066	Q247 ongelijk aan 0 invoeren		
1067	Waarde Q247 groter dan 5 invoeren		
1068	Nulpunttabel?		
1069	Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren		
1070	Schroefdraaddiepte verkleinen		
1071	Kalibratie uitvoeren		
1072	Tolerantie overschreden		
1073	Regelsprong actief		
1074	ORIËNTATIE niet toegestaan		
1075	3DROT niet toegestaan		
1076	3DROT inschakelen		
1077	Diepte negatief invoeren		
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!		
1079	Gereedschapsas niet toegestaan		
1080	Berekende waarde foutief		
1081	Tegenstrijdige meetpunten		
1082	Veilige hoogte verkeerd ingevoerd		
1083	Tegenstrijdige manier van insteken		
1084	Bewerkingscyclus niet toegestaan		
1085	Regel heeft schrijfbeveiliging		
1086	Overmaat groter dan diepte		
1087	Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd		
1088	Tegenstrijdige gegevens		
1089	Sleufpositie 0 niet toegestaan		
1090	Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren		
1091	Omschakeling Q399 niet toegestaan		
1092	Gereedschap niet gedefinieerd		
1093	Gereedschapsnummer niet toegestaan		
1094	Gereedschapsnaam niet toegestaan		
1095	Software-optie niet actief		
1096	Restore kinematica niet mogelijk		
1097	Functie niet toegestaan		
1098	Maten onbew. werkst. tegenstr.		

Foutnummer	Tekst		
1099	Meetpositie niet toegestaan		
1100	Geen toegang tot kinematica mog.		
1101	Meetpos. niet in verpl.bereik		
1102	Preset-compensatie niet mogelijk		
1103	Gereedschapsradius te groot		
1104	Insteekwijze niet mogelijk		
1105	Insteekhoek verkeerd gedef.		
1106	Openingshoek niet gedefinieerd		
1107	Sleufbreedte te groot		
1108	Maatfactoren niet gelijk		
1109	GS-gegevens inconsistent		
1110	MOVE niet mogelijk		
1111	Preset mag niet worden ingest.!		
1112	Draadlengte te kort!		
1113	Status 3D-rot tegenstrijdig!		
1114	Configuratie onvolledig		
1115	Geen draaigereedschap actief		
1116	GS-oriëntatie inconsistent		
1117	Hoek niet mogelijk!		
1118	Circelradius te klein!		
1119	Draaduitloop te kort!		
1120	Tegenstrijdige meetpunten		
1121	Aantal begrenzingen te groot		
1122	Bewerkingsstrategie met begrenzingen niet mogelijk		
1123	Bewerkingsrichting niet mogelijk		
1124	Spoed controleren!		
1125	Hoekberekening niet mogelijk		
1126	Excentrisch draaien niet mogelijk		
1127	Geen freesgereedschap actief		
1128	Snijkantlengte onvoldoende		
1129	Tandwieldefinitie inconsistent of onvolledig		
1130	Geen overmaat voor nabewerking opgegeven		
1131	Regel in tabel niet aanwezig		
1132	Tastproces niet mogelijk		
1133	Koppelfunctie niet mogelijk		
1134	Bewerkingscyclus wordt door deze NC-software niet ondersteund		
1135	Tastsysteemcyclus wordt niet met deze NC- software ondersteund		

Foutnummer	Tekst		
1136	NC-programma afgebroken		
1137	Tastsysteemgegevens onvolledig		
1138	Functie LAC niet mogelijk		
1139	Waarde voor afronding of afkanting te groot!		
1140	Ashoek niet gelijk aan zwenkhoek		
1141	Tekenhoogte niet gedefinieerd		
1142	Tekenhoogte te groot		
1143	Tolerantiefout: werkstuk nabewerken		
1144	Tolerantiefout: werkstuk afgekeurd		
1145	Maatdefinitie onjuist		
1146	Niet-toegestane invoer in compensatietabel		
1147	Transformatie niet mogelijk		
1148	Gereedschapsspil is verkeerd geconfigureerd		
1149	Offset van de draaispil niet bekend		
1150	Globale programma-instellingen actief		
1151	Configuratie van de OEM-macro's niet correct		
1152	Combinatie van geprogrammeerde overmaten niet mogelijk		
1153	Meetwaarde niet geregistreerd		
1154	Tolerantiebewaking controleren		
1155	Boring kleiner dan tastkogel		
1156	Referentiepunt vastleggen niet mogelijk		
1157	Uitlijnen van een rondtafel is niet mogelijk		
1158	Uitlijnen van rotatie-assen niet mogelijk		
1159	Verplaatsing op snijkantlengte begrensd		
1160	Bewerkingsdiepte met 0 gedefinieerd		
1161	Gereedschapstype niet geschikt		
1162	Overmaat voor nabewerking niet gedefinieerd		
1163	Machinenulpunt kon niet worden weggeschreven		
1164	Spil voor synchronisatie kon niet worden bepaald		
1165	Functie is niet mogelijk in actieve bedrijfsmodus		
1166	Overmaat te groot gedefinieerd		
1167	Aantal snijkanten niet gedefinieerd		
1168	Bewerkingsdiepte is niet monotoon stijgend		
1169	Aanzet is niet monotoon dalend		
1170	Gereedschapsradius niet correct gedefinieerd		
1171	Modus voor terugtrekken naar veilige hoogte niet mogelijk		
1172	Tandwieldefinitie niet correct		

Foutnummer	Tekst	
1173	Tastobject bevat verschillende types van de maatdefinitie	
1174	Maatdefinitie bevat niet-toegestane tekens	
1175	Werkelijke waarde in maatdefinitie onjuist	
1176	Startpunt voor boring te diep	
1177	Maatdef.: nom. waarde ontbreekt bij handmatige voorpositionering	
1178	Een zustergereedschap is niet beschikbaar	
1179	OEM-macro is niet gedefinieerd	
1180	Meting met hulpas niet mogelijk	
1181	Startpositie bij modulo-as niet mogelijk	
1182	Werking alleen mogelijk bij gesloten deuren	
1183	Aantal mogelijke records overschreden	
1184	Inconsistent bewerkingsvlak door ashoek bij basisrotatie	
1185	Overdrachtsparameter bevat niet-toegestane waarde	
1186	Snijkantbreedte RCUTS te groot gedefinieerd	
1187	Werklengte LU van gereedschap te klein	
1188	De gedef. afkanting is te groot	
1189	Afkantingshoek kan niet met actieve gereedschap worden gemaakt	
1190	Overmaten definiëren geen materiaalafname	
1191	Spilhoek niet eenduidig	

D16 - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren

Basisprincipes

Met de functie **D16** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitgevoerd, bijv. om meetprotocollen op te slaan.

U kunt de waarde als volgt uitvoeren:

- in een bestand op de besturing opslaan
- op het beeldscherm als apart venster weergeven
- in een externe bestand opslaan
- via een aangesloten printer afdrukken

Werkwijze

Om Q-parameterwaarden en teksten te kunnen weergeven, gaat u als volgt te werk:

- Tekstbestand maken waarin het uitvoerformaat en de inhoud is ingesteld
- In het NC-programma de functie D16 toepassen, om het protocol te laten weergeven

Wanneer u de waarden in een bestand uitvoert, bedraagt de maximale grootte van het uitgegeven bestand 20 kB.

Tekstbestand maken

Om geformatteerde tekst en de waarden van de Q-parameters uit te voeren, moet u met de teksteditor van de besturing een tekstbestand opstellen. In dit bestand legt u het formaat en de uit te voeren Qparameters vast.

Ga als volgt te werk:



Toets PGM MGT indrukken



Softkey NIEUW BESTAND indrukken

Bestand met de extensie **.A** maken

Beschikbare functies

Voor het maken van een tekstbestand worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:



Let bij de invoer op hoofdletters en kleine letters.

Speciale tekens	Functie		
" "	Uitvoerformaat voor tekst en variabelen tussen aanhalingstekens vastleggen		
	Voor de uit te voeren teksten kunt u de tekenset UTF-8 gebruiken.		
%F	 Formaat voor Q-parameters, QL en QR: %: formaat vastleggen F: Floating (decimaal getal), formaat voor Q, QL, QR 		
9.3	 Formaat voor Q-parameters, QL en QR: 9 posities totaal (incl. decimaal scheidingsteken) waarvan 3 decimalen 		
%S	Formaat voor tekstvariabele QS		
%RS	Formaat voor tekstvariabele QS		
	Neemt de volgende tekst ongewijzigd over, zonder formattering		
%D of %I	Formaat voor geheel getal (integer)		
,	Scheidingsteken tussen uitvoerformaat en parameter		
;	Teken voor regeleinde, sluit een regel af		
*	Regelbegin van een commentaarregel Commentaren worden in het protocol niet getoond		
%"	Uitvoer aanhalingstekens		
%%	Uitvoer procenttekens		
W	Uitvoer backslash		

Speciale tekens	Functie	
\n	Uitvoer regelterugloop	
+	Q-parameterwaarde rechtslijnend	
-	Q-parameterwaarde linkslijnend	
Voorbeeld		
Invoer	Betekenis	
"X1 = %+9.3F	", Q31;	 Formaat voor Q-parameters: "X1 =: tekst X1 = uitvoeren %: formaat vastleggen +: getal rechtslijnend 9.3: 9 posities in totaal (incl. decimaal scheidingsteken), waarvan 3 decimalen F: Floating (decimaal getal) , Q31: waarde uit Q31 uitvoeren ;: Regeleinde

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

Sleutelwoord	Functie
CALL_PATH	Geef de padnaam van het NC-programma op waarin de functie D16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Sluit het bestand waarin met D16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE;
M_APPEND	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe. Voorbeeld: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe totdat de op te geven maximale bestandsgrootte in kilobytes wordt overschreden. Voorbeeld: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overschrijft het protocol bij een nieuwe uitvoer. Voorbeeld: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Voorkomt lege regels in het protocol bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters. Voorbeeld: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Voegt in het protocol lege regels in bij niet-gedefinieerde QS-parameters. Zet M_EMPTY_HIDE terug. Voorbeeld: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren

Sleutelwoord	Functie
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoe- ren
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoe- ren
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoe- ren
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoe- ren
L_CHINESE	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees uitvoe- ren
L_CHINESE_TRAD	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees (traditio- neel) uitvoeren
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoe- ren
L_NORWEGIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren
L_ROMANIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Roemeens uitvoeren
L_SLOVAK	Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoe- ren
L_TURKISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
HOUR	Aantal uren uit real-time
MIN	Aantal minuten uit real-time
SEC	Aantal seconden uit real-time
DAY	Dag uit real-time
MONTH	Maand als cijfer uit real-time
STR_MONTH	Maand als string-afkorting uit real-time
YEAR2	Jaartal in twee cijfers uit real-time
YEAR4	Jaartal in vier cijfers uit real-time

Voorbeeld

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt: "MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD"; "DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4; "TIJD: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC; "AANTAL MEETWAARDEN: = 1"; "X1 = %9.3F", Q31; "Y1 = %9.3F", Q32; "Z1 = %9.3F", Q33; L_GERMAN; "Werkzeuglänge beachten"; L_ENGLISH; "Remember the tool length";

Voorbeeld

Voorbeeld van een tekstbestand dat een logbestand met variabele lengte uitvoert:

"MEETPROTOCOL"; "%S",QS1; M_EMPTY_HIDE; "%S",QS2; "%S",QS3; M_EMPTY_SHOW; "%S",QS4; M_CLOSE; Voorbeeld van een NC-programma dat uitsluitend QS3 definieert:

```
N70 Q1 = 100
N80 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )*
N90 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:
```

Voorbeeld van de beeldschermuitvoer met twee lege regels die door **QS1** en **QS4** ontstaan:



D16-uitvoer in het NC-programma activeren

Binnen de functie D16 legt u het uitvoerbestand vast dat de uitgevoerde teksten bevat.

De besturing maakt in de volgende gevallen het uitvoerbestand aan:

- Programma-einde G71
- Programmaonderbreking met toets NC-STOP
- Opdracht M CLOSE

Voer in de D16-functie het pad van het aangemaakte tekstbestand en het pad van het uitvoerbestand in.

Ga als volgt te werk:



toets Q indrukken

- Op de softkey SPECIALE FUNCTIES drukken
- Softkey BESTAND SELECT. indrukken
- Bron selecteren, d.w.z. het tekstbestand waarin het uitvoerformaat is gedefinieerd
- Met de ENT-toets bevestigen
- Doel selecteren, d.w.z. uitvoerpad

U kunt het uitvoerpad op twee manieren definiëren:

- Rechtstreeks in de functie D16
- In de machineparameters onder CfgUserPath (nr. 102200)

Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory A bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey BESTAND SELECT. de softkey BEST.NAAM OVERNEMEN ter beschikking.

Padgegevens in de D16-functie

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de besturing het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **D16** staat.

Als alternatief voor volledige paden programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende bestand een map omlaag D16 P01 MASKER\MASKER1.A/ PROT\PROT1.TXT
- vanaf de map van het oproepende bestand een map omhoog en in een andere map D16 P01 ...\MASKER\MASKER1.A/ .. \PROT1.TXT

Met de softkey **SYNTAXIS** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

Verdere informatie: "Namen van bestanden", Pagina 105

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel \ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.



Bedienings- en programmeerinstructies:

- Wanneer u zowel in de machineparameters als in de functie D16 een pad definieert, geldt het pad uit de functie D16.
- Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het uitvoerbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.
- In de D16-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren
- De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandstype van de uitvoer (bijv. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Veel relevante en interessante informatie voor een protocolbestand krijgt u met behulp van de functie D18, bijv. het nummer van de laatst gebruikte tastcyclus.
 Verdere informatie: "D18 – Systeemgegevens lezen", Pagina 307

Uitvoerpad in de machineparameters definiëren

Als u de meetresultaten in een bepaalde directory wilt opslaan, moet u het uitvoerpad van het protocolbestand definiëren in de machineparameters.

Ga als volgt te werk om het uitvoerpad te wijzigen:

MOD	Toets MOD indrukken
	 Sleutelgetal 123 invoeren
t	Parameter CfgUserPath (nr. 102200) selecteren
ŧ	 Parameter fn16DefaultPath (nr. 102202) selecteren
	> De besturing toont een apart venster.
	 Uitvoerpad voor de machinewerkstanden selecteren
t	 In parameter fn16DefaultPathSim (nr. 102203) selecteren
	> De besturing toont een apart venster.
	 Uitvoerpad voor de werkstanden Programmeren en Programmatest selecteren
Bron of doel	net parameters opgeven

U kunt het bronbestand en het uitvoerbestand als Q-parameters of

QS-parameters opgeven. Hiervoor definieert u in het NC-programma vooraf de gewenste parameter.

Verdere informatie: "Stringparameters toewijzen", Pagina 313 Om ervoor te zorgen dat de besturing herkent dat u met Qparameters werkt, voert u deze in de **D16-**functie met de volgende syntaxis in:

Invoer	Functie
:'QS1'	QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen
:'QL3'.txt	Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven
0	Wanneer u een pad met QS-parameters in een protocolbestand wilt uitgeven, gebruikt u de functie %RS . Daarmee is gewaarborgd dat de besturing speciale tekens niet als teken voor formattering geïnterpreteerd.

Voorbeeld

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

De besturing maakt het bestand PROT1.TXT: **MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD DATUM: 15-07-2015 TIJD: 8:56:34 AANTAL MEETWAARDEN : = 1** X1 = 149,360 Y1 = 25,509 Z1 = 37,000 Remember the tool length

Meldingen weergeven op het beeldscherm

U kunt de functie **D16** ook gebruiken om meldingen in een apart venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Hierdoor kunt u op een eenvoudige manier aanwijzingsteksten zo weergeven, dat de gebruiker daarop moet reageren. U kunt de lengte van de aanwijzingsteksten en de plaats in het NC-programma vrij selecteren. U kunt ook inhoud van variabelen uitvoeren door het tekstbestand dienovereenkomstig te definiëren.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, hoeft u alleen **SCREEN:** te definiëren als het uitvoerpad.

Voorbeeld

N110 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:

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



Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Wanneer u het vorige aparte venster wilt overschrijven, programmeert u de sleutelwoorden **M_CLOSE** of **M_TRUNCATE**.

Apart venster sluiten

U kunt het aparte venster op de volgende manieren sluiten:

- Toets CE
- Uitvoerpad SCLR: definiëren

Voorbeeld

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

U kunt ook het aparte venster van een cyclus met de functie **D16** sluiten. Daarvoor hebt u geen tekstbestand nodig.

Voorbeeld

N90 D16 P01 / SCLR:

Meldingen extern uitvoeren

Met de functie **D16** kunt u de protocolbestanden ook extern opslaan. Hiervoor moet u de naam van het doelpad in de **D16**-functie volledig opgeven.

Voorbeeld

N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PR01.TXT

6

Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Meldingen afdrukken

U kunt de functie **D16** ook gebruiken om de uitvoerbestanden op een aangesloten printer af te drukken.



De aangesloten printer moet geschikt zijn voor postscript. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

Om ervoor te zorgen dat de besturing het protocolbestand afdrukt, moet het bronbestand voor het uitvoerformaat eindigen met het sleutelwoord **M_CLOSE**.

Om het bericht naar de standaardprinter te verzenden, voert u als doelpad **Printer:** en een bestandsnaam in.

Als u een andere printer dan de standaardprinter gebruikt, voert u het pad van de printer in, bijvoorbeeld **Printer:\PR0739** en een bestandsnaam.

De besturing slaat het bestand onder de gedefinieerde bestandsnaam op in het gedefinieerde pad. De bestandsnaam wordt niet afgedrukt.

De besturing slaat het bestand slechts op totdat het is afgedrukt.

Voorbeeld

N110 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1

D18 - Systeemgegevens lezen

i

Met de functie **D18** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.

> De gelezen waarden van de functie **D18** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NCprogramma altijd **metrisch** weer.

Gegevens uit de actieve gereedschapstabel kunt u ook met **TABDATA READ** uitlezen. De besturing rekent daarbij de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

Verdere informatie: "Systeemgegevens", Pagina 500

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

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*

D19 – waarden aan de PLC doorgeven

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D19** kunt u maximaal twee getalwaarden of Qparameters aan de PLC doorgeven.

D20 - NC en PLC synchroniseren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D20** kan tijdens de programma-afloop een synchronisatie tussen NC en PLC worden uitgevoerd. De NC stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de regel **D20-** geprogrammeerd is.

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **D18** systeemgegevens leest waarvoor synchronisatie met de realtime is vereist. De besturing stopt dan de vooruitberekening en voert de volgende NC-regel pas uit wanneer ook het NC-programma werkelijk deze NC-regel heeft bereikt.

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

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

D29 - waarden aan de PLC doorgeven

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D29** kunt u maximaal acht getalwaarden of Qparameters aan de PLC doorgeven.

D37 - EXPORT

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

U hebt de functie **D37** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de besturing wilt opnemen.

D38 - gegevens uit het NC-programma verzenden

Met de functie **D38** kunt u vanuit het NC-programma teksten en Q-parameterwaarden in het logboek schrijven of naar een externe toepassing verzenden, bijvoorbeeld naar de StateMonitor.

De syntax bestaat daarbij uit twee delen:

Formaat van verzonden tekst: uitvoertekst met optionele jokertekens voor de waarden van de variabelen, bijv. %f



Er mogen eveneens QS-parameters worden ingevoerd.

Let bij de opgave van variabelen op het juiste gebruik van hoofdletters en kleine letters.

Geg. voor plaatshouder in tekst: lijst met max. 7 Q-, QL of QRvariabelen, bijv. Q1

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewoon TCP/IP-computernetwerk.



Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

Voorbeeld

Waarden van Q1 en Q23 in het logboek documenteren.

D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*

Voorbeeld

Uitvoerformaat van de variabelewaarden definiëren.

D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*

De besturing geeft de variabelewaarde uit met in totaal vijf posities, waarvan een decimaal. Zo nodig wordt de uitvoer met zogenaamde voorloopnullen aangevuld.

D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*

De besturing geeft de variabelewaarde uit met in totaal zeven posities, waarvan drie decimalen. Zo nodig wordt de uitvoer met spaties aangevuld.



Om in de uitvoertekst **%** te krijgen, moet u op de gewenste testpositie **%%** invoeren.

Voorbeeld

Informatie naar StateMonitor verzenden.

Met behulp van de **D38**-functie kunt u o.a. opdrachten boeken. Voorwaarde hiervoor zijn een in de StateMonitor opgeslagen opdracht alsmede een toewijzing aan de gebruikte gereedschapsmachine.



Het opdrachtbeheer met behulp van de zogenoemde Jobterminals (optie nr. 4) is vanaf versie 1.2 van de StateMonitor mogelijk.

Instellingen:

- Opdrachtnummer 1234
- Stap 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Opdracht aanmaken
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Alternatief: Opdracht aanmaken met onderdeelnaam, onderdeelnummer en gewenste hoeveelheid
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Opdracht starten
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Instellen starten
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Produceren/productie
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Opdracht stoppen
D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*	Opdracht beëindigen

Bovendien kunnen ook de werkstukhoeveelheden bij de opdracht worden teruggemeld.

Met de variabelen **OK**, **S** en **R** geeft u aan of de teruggemelde werkstukhoeveelheid correct is vervaardigd of niet.

Met de variabelen **A** en **I** definieert u hoe de terugmelding door StateMonitor wordt geïnterpreteerd. Bij de overdracht van absolute waarden overschrijft de StateMonitor de eerder geldige waarden. Bij incrementele waarden verhoogt de StateMonitor het aantal stuks.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Werkelijke hoeveelheid (OK) absoluut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Werkelijke hoeveelheid (OK) incrementeel
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Afkeur (S) absoluut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Afkeur (S) incrementeel
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Nabewerking (R) absoluut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*	Nabewerking (R) incrementeel

9.10 Stringparameters

Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken. Deze strings kunnen bijv. via de functie **D16** worden uitgegeven om variabele protocollen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 255 tekens toewijzen. De toegewezen of ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking.

Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Pagina 268 In de Q-parameterfuncties **STRING FORMULE** en **FORMULE** zijn verschillende functies voor de verwerking van stringparameters opgenomen.

Softkey	Functies van de STRING FORMULE	Bladzijde
DECLARE STRING	Stringparameters toewijzen	313
CFGREAD	Machineparameters uitlezen	322
STRING- FORMULE	Stringparameters koppelen	314
TOCHAR	Numerieke waarde naar een string- parameter converteren	315
SUBSTR	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	316
SYSSTR	Systeemgegevens lezen	317
Softkey	Stringfuncties in de formule-functie	Bladzijde
ТОЛИМВ	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	318
INSTR	Stringparameter controleren	319
STRLEN	Lengte van een stringparameter bepalen	320
STRCOMP	Alfabetische volgorde vergelijken	321

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

A

Stringparameters toewijzen

Stringvariabelen moeten worden toegewezen voordat de variabelen kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando DECLARE STRING.



- ► Toets **SPEC FCT** indrukken
- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken



- Op de softkey STRING FUNCTIES drukken
- STRING
- Softkey DECLARE STRING indrukken

Voorbeeld

N30 DECLARE STRING QS10 = "werkstuk"

Stringparameters koppelen

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

SPEC FCT PROGRAMMA-FUNCTIES STRING FUNCTIES STRING-FORMULE

ENT

- ► Toets SPEC FCT indrukken
 - Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
 - Op de softkey STRING FUNCTIES drukken
 - Softkey STRING FORMULE indrukken
 - Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de gekoppelde string moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen
 - Nummer van de stringparameter invoeren waarin de eerste deelstring is opgeslagen, met de ENTtoets bevestigen:
 - > De besturing toont het koppelingssymbool ||
 - Met de ENT-toets bevestigen
 - Nummer van de stringparameter invoeren waarin de tweede deelstring is opgeslagen, met de ENTtoets bevestigen
 - Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn geselecteerd en met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12, QS13 en QS14 te bevatten

N370 QS10 = QS12 || QS13 || QS14*

Parameterinhoud:

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

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

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



Softkeybalk met speciale functies tonen



- Functiemenu openen
- Softkey Stringfuncties indrukken
- Softkey STRING FORMULE indrukken
- Functie voor het converteren van een numerieke waarde naar een stringparameter selecteren
- Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de ENTtoets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de besturing moet worden meegeconverteerd en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: parameter Q50 naar stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken

N370 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)*

Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.



Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen

N370 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)*

Systeemgegevens lezen

Met de functie **SYSSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en in stringparameters worden opgeslagen. De systeemdatum wordt geselecteerd met een groepsnummer (ID) en een nummer. IDX en DAT hoeven niet te worden ingevoerd.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Programma-informatie, 10010	1	Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogram- ma
	2	Pad van het in de regelweergave aangeduide NC- programma
	3	Pad van de met CYCL DEF G39 PGM CALL geselecteer- de cyclus
	10	Pad van het met %:PGM geselecteerde NC-programma
Kanaalgegevens, 10025	1	Kanaalnaam
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060	1	Gereedschapsnaam
Huidige systeemtijd, 10321	1 - 16, 20	 1: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss 2 en 16: DD.MM.JJJJ hh:mm 3: DD.MM.JJ hh:mm 4: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss 5 en 6: JJJJ-MM-DD hh:mm 7: JJ-MM-DD hh:mm 8 en 9: DD.MM.JJJJ 10: D.MM.YY 11: JJJJ-MM-DD 12: JJ-MM-DD 13 en 14: hh:mm:ss 15: hh:mm 20: XX De aanduiding XX staat voor de 2-cijferige uitvoer van de huidige kalenderweek, die volgens ISO 8601 de volgende kenmerken heeft: Heeft zeven dagen Begint op een maandag Wordt doorlopend genummerd De eerste kalenderweek bevat de eerste donderdag van bet jaar
Gegevens van het tastsysteem, 10350	50	Tastertype van het actieve tastsysteem TS
	70	Tastertype van het actieve tastsysteem TT
	73	Keynaam van het actieve tastsysteem TT uit MP activeTT
Gegevens voor de palletbewer- king, 10510	1	Naam van de momenteel bewerkte pallet
	2	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
NC-softwareversie, 10630	10	Versieaanduiding van de NC-softwareversie
Gereedschapsgegevens, 10950	1	Gereedschapsnaam
	2	DOC-invoer van het gereedschap
	4	Kinematica gereedschapshouder

Stringparameters naar een numerieke waarde converteren

Met de functie **TONUMB** wordt een stringparameter naar een numerieke waarde geconverteerd. De te converteren waarde mag alleen uit getalwaarden bestaan.

1	De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de besturing met een foutmelding	
Q	 Q-parameterfuncties selecteren 	
	Softkey FORMULE indrukken	
FORMULE	 Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de numerieke waarde moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen 	
\triangleleft	 Softkeybalk omschakelen 	
TONUMB	 Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren 	
	 Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de ENT- toets bevestigen 	
	 Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen 	

Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

N370 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)*

Stringparameter controleren

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

FORMUL	LE
--------	----

Q

- Q-parameterfuncties selecteren
 Softkey FORMULE indrukken
- Nummer van de Q-parameter voor het resultaat invoeren en met ENT-toets bevestigen.
- De besturing slaat in de parameter op waar de te zoeken tekst begint
- \triangleleft
- Softkeybalk omschakelen
- INSTR

i

- Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de ENTtoets bevestigen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet doorzoeken en dit met de ENTtoets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar de besturing de deelstring moet zoeken en dit met ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, dan wordt de totale lengte van de te doorzoeken string opgeslagen (telling begint hier bij 1) in de resultaatparameter.

Als de te zoeken deelstring vaker voorkomt, geeft de besturing de eerste positie door waar de deelstring is gevonden.

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

N370 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)*

Lengte van een stringparameter bepalen

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

Q	 Q-parameterfuncties selecteren
FORMULE	 Softkey FORMULE indrukken Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de vast te stellen stringlengte moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen Softkeybalk omschakelen
STRLEN	 Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter selecteren Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de besturing de lengte moet bepalen en dit met de ENT-toets bevestigen
Voorbeeld	 Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen Iengte van OS15 bepalen
N370 052	2 = STRLEN (SRC OS15)*
	ls de geselecteerde stringparameter niet gedefinieerd is,

wordt het resultaat -1 uitgevoerd.

i

Alfabetische volgorde vergelijken

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

	FORMULE
--	---------

- Q-parameterfuncties selecteren
 Softkey FORMULE indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen
- Softkeybalk omschakelen
- STRCOMP

A

 \triangleleft

- Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
- Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de ENTtoets bevestigen
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de ENT-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

De besturing geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de vergeleken QS-parameters zijn identiek
- -1: de eerste QS-parameter komt alfabetisch vóór de tweede QS-parameter
- +1: de eerste QS-parameter komt alfabetisch na de tweede QS-parameter

Voorbeeld: alfabetische volgorde van QS12 en QS14 vergelijken N370 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)*

Machineparameters lezen

Met de functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke waarden of als strings uitlezen. De gelezen waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u parameternamen, parameterobject en, indien aanwezig, groepsnamen en index in de configuratie-editor van de besturing bepalen:

Symboo	I Туре	Betekenis	Voorbeeld
⊕ <mark>≮</mark>	Кеу	Groepsnaam van de machineparameter (indien aanwezig)	CH_NC
₽Ē	Entiteit	Parameterobject (de naam begint met " Cfg ")	CfgGeoCycle
	Attribuut	Naam van de machineparameter	displaySpindleErr
⊕ <mark>€Ĵ</mark>	Index	Lijstindex van een machineparameter (indien aanwezig)	[0]
0	Wanneer u zich in de co gebruikerparameters be van de beschikbare para standaardinstelling wor verklarende teksten geto		
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC- programma's testen en uitvoeren		
Voordat	u een machineparameter	met de functie CFGREAD kunt	

opvragen, moet u telkens een QS-parameter met attribuut, entiteit en key definiëren.

De volgende parameters worden in het dialoogvenster van de functie CFGREAD opgevraagd:

- **KEY_QS**: groepsnaam (key) van de machineparameter
- **TAG_QS**: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR_QS**: naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX**: index van de machineparameter

String van een machineparameter lezen

Inhoud van een machineparameter als string in een QS-parameter opslaan:



► toets **Q** indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey STRING FORMULE indrukken
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de machineparameter moet opslaan
- Met de ENT-toets bevestigen
- Functie CFGREAD selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren
- Met de ENT-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met NO ENT overslaan
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten
- Invoer met de END-toets beëindigen

Voorbeeld: asaanduiding van de vierde as als string lezen

Parameterinstelling in de config-editor

DisplaySettings CfgDisplayData axisDisplayOrder [0] t/m [5]

Voorbeeld

N140 QS11 = ""	; QS-parameters voor key toewijzen
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	; QS-parameters voor entiteit toewijzen
N160 QS13 = "axisDisplay"	; QS-parameters voor parameternaam toewijzen
N170 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)*	; Machineparameters uitlezen

Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Qparameter opslaan:



FORMULE

► Softkey **FORMULE** indrukken

Q-parameterfuncties selecteren

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

Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

Parameterinstelling in de config-editor

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Voorbeeld

N10 QS11 = "CH_NC"	; QS-parameters voor key toewijzen
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	; QS-parameters voor entiteit toewijzen
N30 QS13 = "pocketOverlap"	; QS-parameters voor parameternaam toewijzen
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Machineparameters uitlezen

324
9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst waarden toe aan de Q-parameters **Q100** t/m **Q199**. Aan de Q-parameters worden toegewezen:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten van tastsysteemcycli enz.

De besturing slaat de vooraf ingestelde Q-parameters **Q108**, **Q114** t/m **Q117** in de desbetreffende maateenheid van het actuele NC-programma op.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Qparameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

6

Vooraf ingestelde Q-parameters (QS-parameters) tussen **Q100** en **Q199** (**QS100** en **QS199**) mag u niet als rekenparameters in de NC-programma's gebruiken.

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107

De besturing 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 uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit het NC-programma (correctietabel of gereedschapsoproep)



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

Gereedschapsas: Q109

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

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

Spiltoestand: Q110

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

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

Koelmiddeltoevoer: Q111

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

Overlappingsfactor: Q112

De besturing wijst aan $\ensuremath{\textbf{Q112}}$ de overlappingsfactor bij het kamerfrezen toe.

Maatgegevens in het NC-programma: Q113

De waarde van parameter **Q113** is bij nestingen met **%** afhankelijk van de maatgegevens van het NC-programma dat als eerste andere NC-programma's oproept.

Parameters	Maatgegevens in het hoofdprogramma		
Q113 = 0	Metrisch systeem (mm)		
Q113 = 1	Inch-systeem (inch)		

Gereedschapslengte: Q114

De actuele waarde van de gereedschapslengte wordt aan **Q114** toegewezen.



De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop

De parameters **Q115** t/m **Q119** bevatten na een geprogrammeerde meting met het 3D-tastsysteem de coördinaten van de spilpositie op het tasttijdstip. De coördinaten zijn gerelateerd aan het referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** actief is.

Voor deze coördinaten wordt geen rekening gehouden met de lengte van de taststift en de radius van de tastkogel.

Parameter	Coördinatenas
Q115	X-as
Q116	Y-as
Q117	Z-as
Q118	IVe as Machine-afhankelijk
Q119	Ve as Machine-afhankelijk

Afwijking actuele/gewenste waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160

Parameter	Act./nom. afwijking	
Q115	Gereedschapslengte	
Q116	gereedschapsradius	

Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de besturing berekende coördinaten voor rotatieassen

Parameter	Coördinaten	
Q120	A-as	
Q121	B-as	
Q122	C-as	

Meetresultaten van tastcycli

Meer informatie: Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

Parameters	Gemeten actuele waarden			
Q150	Hoek van een rechte			
Q151	Midden hoofdas			
Q152	Midden nevenas			
Q153	Diameter			
Q154	Kamerlengte			
Q155	Kamerbreedte			
Q156	Lengte in de in de cyclus geselecteerde as			
Q157	Positie van de middenas			
Q158	Hoek van A-as			
Q159	Hoek van B-as			
Q160	Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde as			
Parameters	Geconstateerde afwijking			
Q161	Midden hoofdas			
Q162	Midden nevenas			
Q163	Diameter			
Q164	Kamerlengte			
Q165	Kamerbreedte			
Q166	Gemeten lengte			
Q167	Positie van de middenas			
Parameters	Vastgestelde ruimtehoek			
Q170	Rotatie om de A-as			
Q171	Rotatie om de B-as			
Q172	Rotatie om de C-as			
Parameters	Werkstukstatus			
Q180	Goed			
Q181	Nabewerken			
0182	Afkeur			

Parameters Gereedschapsmeting met BLUM-laser			
Q190	Gereserveerd		
Q191	Gereserveerd		
Q192	Gereserveerd		
Q193	Gereserveerd		
Parameters	Gereserveerd voor intern gebruik		
Q195	Flag voor cycli		
Q196	Flag voor cycli		
Q197	Flag voor cycli (bewerkingspatronen)		
Q198	Nummer van de laatst actieve meetcyclus		
Parameter- waarde	Status gereedschapsmeting met TT		
Q199 = 0,0	Gereedschap binnen de tolerantie		
Q199 = 1,0	Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschre- den)		
Q199 = 2,0	Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)		

Meetresultaten van de tastcycli 14xx

Parameter	Gemeten actuele waarden		
Q950	1. Positie in de hoofdas		
Q951	1. Positie in de nevenas		
Q952	1. Positie in de gereedschapsas		
Q953	2. Positie in de hoofdas		
Q954	2. Positie in de nevenas		
Q955	2. Positie in de gereedschapsas		
Q956	3. Positie in de hoofdas		
Q957	3. Positie in de nevenas		
Q958	3. Positie in de gereedschapsas		
Q961	Ruimtehoek SPA in WPL-CS		
Q962	Ruimtehoek SPB in WPL-CS		
Q963	Ruimtehoek SPC in WPL-CS		
Q964	Draaihoek in I-CS		
Q965	Draaihoek in het coördinatensysteem van de draaitafel		
Q966	Eerste diameter		
Q967	Tweede diameter		

9

Parameter	Gemeten afwijkingen			
Q980	1. Positie in de hoofdas			
Q981	1. Positie in de nevenas			
Q982	1. Positie in de gereedschapsas			
Q983	2. Positie in de hoofdas			
Q984	2. Positie in de nevenas			
Q985	2. Positie in de gereedschapsas			
Q986	3. Positie in de hoofdas			
Q987	3. Positie in de nevenas			
Q988	3. Positie in de gereedschapsas			
Q994	Hoek in I-CS			
Q995	Hoek in het coördinatensysteem van de draaitafel			
Q996	Eerste diameter			
Q997	Tweede diameter			
Parameter- waarde	Werkstukstatus			
Q183 = -1	Niet gedef.			
Q183 = 0	Goed			
Q183 = 1	Nabewerken			
Q183 = 2	Afkeur			

9.12 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: waarde afronden

De functie **INT** verbergt de posities na de komma.

Om ervoor te zorgen dat de controle niet alleen de decimalen verbergt, maar ze ook correct afrondt, telt u de waarde 0,5 op bij een positief getal. Bij een negatief getal moet u 0,5 aftrekken. Met de functie **SGN** controleert de besturing automatisch of er

sprake is van een positief of negatief getal.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Eerste af te ronden getal
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Tweede af te ronden getal
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Derde af te ronden getal
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Bij Q1 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Bij Q2 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Van Q3 de waarde 0,5 aftrekken, vervolgens cijfers na de komma verbergen
N99999999 %ROUND G71 *	

331

Voorbeeld: ellips

Programma-verloop

- De contour van de ellips wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via Q7 te definiëren). Hoe meer berekeningsstappen gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het vlak: bewerkingsrichting met de klok mee: starthoek > eindhoek bewerkingsrichting tegen de klok in: starthoek < eindhoek
- Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +50*	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +50*	X - halve as
N40 D00 Q4 P01 +30*	Y - halve as
N50 D00 Q5 P01 +0*	Starthoek in het vlak
N60 D00 Q6 P01 +360*	Eindhoek in het vlak
N70 D00 Q7 P01 +40*	Aantal berekeningsstappen
N80 D00 Q8 P01 +30*	Rotatiepositie van de ellips
N90 D00 Q9 P01 +5*	Freesdiepte
N100 D00 Q10 P01 +100*	Diepte-aanzet
N110 D00 Q11 P01 +350*	Freesaanzet
N120 D00 Q12 P01 +2*	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0*	Bewerking oproepen
N180 G00 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N190 G98 L10*	Subprogramma 10: bewerking
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
N210 G73 G90 H+Q8*	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Hoekstap berekenen
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Starthoek kopiëren
N240 D00 Q37 P01 +0*	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Startpunt benaderen in het vlak

N280 Z+Q12*	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Hoek actualiseren
N320 Q37 = Q37 + 1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Volgende punt benaderen
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar label 1
N370 G73 G90 H+0*	Rotatie terugzetten
N380 G54 X+0 Y+0*	Nulpuntverschuiving terugzetten
N390 G00 G40 Z+Q12*	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
N400 G98 L0*	Subprogramma-einde
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Voorbeeld: cilinder concaaf Kogelfrees

Programma-verloop

- Het NC-programma werkt alleen met een Kogelfrees.
 De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De cilindercontour wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via Q13 te definiëren). Hoe meer sneden er gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Yas) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik: bewerkingsrichting met de klok mee: starthoek > eindhoek bewerkingsrichting tegen de klok in: starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



%CILIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +0*	Midden Y-as
N30 D00 Q3 P01 +0*	Midden Z-as
N40 D00 Q4 P01 +90*	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Cilinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100*	Lengte van de cilinder
N80 D00 Q8 P01 +0*	Rotatiepositie in het vlak X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Overmaat cilinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250*	Aanzet diepteverplaatsing
N110 D00 Q12 P01 +400*	Aanzet frezen
N120 D00 Q13 P01 +90*	Aantal sneden
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0*	Bewerking oproepen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Overmaat terugzetten
N190 L10,0*	Bewerking oproepen
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N210 G98 L10*	Subprogramma 10: bewerking
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
N230 D00 Q20 P01 +1*	Teller voor het aantal sneden vastleggen
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Hoekstap berekenen

N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
N270 G73 G90 H+Q8*	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Voorpositioneren in de spilas
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Snede in lengterichting Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Ruimtelijke hoek actualiseren
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Langs benaderde boog verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Langssnede in richting Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Teller voor het aantal sneden actualiseren
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Ruimtelijke hoek actualiseren
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Rotatie terugzetten
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Nulpuntverschuiving terugzetten
N450 G98 L0*	Subprogramma-einde
N99999999 %CILIN G71 *	

Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-verloop

- NC-programma functioneert alleen met stiftfrees
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via Q14 te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via Q18)
- De kogel wordt in een 3D-snede van beneden naar boven gefreesd
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



%KOGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Midden X-as
N20 D00 Q2 P01 +50*	Midden Y-as
N30 D00 Q4 P01 +90*	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Hoekstap in het werkbereik
N60 D00 Q6 P01 +45*	Kogelradius
N70 D00 Q8 P01 +0*	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
N100 D00 Q10 P01 +5*	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
N110 D00 Q11 P01 +2*	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
N120 D00 Q12 P01 +350*	Aanzet frezen
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definitie van onbewerkt werkstuk
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Gereedschapsoproep
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Gereedschap terugtrekken
N170 L10,0*	Bewerking oproepen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Overmaat terugzetten
N190 D00 Q18 P01 +5*	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
N200 L10,0*	Bewerking oproepen
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Gereedschap terugtrekken, einde programma
N220 G98 L10*	Subprogramma 10: bewerking
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
N290 G73 G90 H+Q8*	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
N300 G98 L1*	Voorpositioneren in de spilas

N310 I+0 J+0*	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Voorpositioneren in het vlak
N330 I+Q108 K+0*	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, versprongen met de gereedschapsradius
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Verplaatsen naar diepte
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Benaderde boog omhoog verplaatsen
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Ruimtelijke hoek actualiseren
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Eindhoek in het werkbereik benaderen
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	In de spilas terugtrekken
N410 G00 G40 X+Q26*	Voorpositioneren voor volgende boog
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Ruimtehoek terugzetten
N440 G73 G90 H+Q28*	Nieuwe rotatiepositie activeren
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Rotatie terugzetten
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Nulpuntverschuiving terugzetten
N490 G98 L0*	Subprogramma-einde
N99999999 %KOGEL G71 *	

10

Speciale functies

10.1 Overzicht speciale functies

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

Functie	Beschrijving
Chatter-onderdrukking ACC (optie #145)	Zie gebrui- kershand- boek Instellen, NC-program- ma's testen en uitvoeren
Werken met tekstbestanden	Pagina 369
Werken met vrij definieerbare tabellen	Pagina 373

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

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

 Speciale functies kiezen: toets SPEC FCT indrukken

Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION MODE	Bewerkingsmodus of kinemati- ca selecteren	Pagina 343
PROGRAMMA - INSTELL.	Programma-instellingen defini- ëren	Pagina 341
CONTOUR/- PUNT BEWERK.	Functies voor contour- en puntbewerkingen	Pagina 341
BEWERK VLAK ZWENKEN	PLANE-functie definiëren	Pagina 394
PROGRAMMA - FUNCTIES	Diverse DIN/ISO-functies defini- ëren	Pagina 342
PROGRAM- MEER- ONDERST.	Programmeerondersteuning	Pagina 189

TNC:\nc_prog\	TNC\BHB\DIN	1_Gesenk_cast	ing.i	V		
→1_Gesenk_cas	ting.i		- 2			
%1 GESENK CAS	TING G71 '			Å→ X		
ANY COMMENT			5			
N10 G30 G17 X	+0 Y+0 Z-20*		1			
N20 G31 X+150	Y+100 Z+0*				1	
· - Machine he	ole pattern	ID27943KL1	1			
N40 T "MILL_D	24_ROUGH" G1	7 S1800 F400*				
N50 G00 G90 X	-25 Y+65 Z+1	M13*	11			
N60 G00 Z-5"					1	
N70 G98 L1*			1			
N80 G01 X+5 Y	+80 G41*					
N90 G26 R3*						
N100 G01 X+15	X+80.		0			
N110 G01 G91 3	K+120*		-			
N120 G02 G90 :	X+145 Y+80 I	+135 J+80*				
N130 G01 Y+50			-			
N140 G25 R20*						
N150 G01 X+13	0 Y+5*				1	
N160 G00 X+10	D.					
N170 G03 X+50	Y+12 R+30*		-			
N180 G01 X+5*			-		L.	
N190 G24 R10*			1			
N200 G01 Y+80			5.			
N210 G27 R10*			-			
N220 G01 X-20	¥+90 G40-					
W230 038 L0.			P - 5		T. T	۲
FUNCTION	PROGRAMMA -	CONTOUR/ -	BEWERK	PROGRAMMA -	PROGRAM-	
		PUNT	VLAK		MEER-	EIND
MODE	INSTELL.	BEWERK.	ZWENKEN	FUNCTIES	ONDERST.	1

-

Handbediening Programmeren

```
    Na
    Ma
    me
    ope
    alle
    sne
```

Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De besturing toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies. In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren. In het rechtervenster toont de besturing de online-help voor de desbetreffende functies.

Menu Programma-instellingen



CONTOUR/-

Softkey Programma-instellingen indrukken

Softkey	Functie	Beschrijving
BLK FORM	Onbewerkt werkstuk definiëren	
PRESET	Referentiepunt beïnvloeden	Pagina 351
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel selecteren	Pagina 357
CORR.WRD TABEL SELECTEREN	Correctietabel selecteren	Pagina 360



Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

Softkey voor functies voor de contour- en

PUNT BEWERK.	puntbewerking indrukken
Softkey	Functie
DECLARE CONTOUR	Contourbeschrijving toewijzen
CONTOUR DEF	Eenvoudige contourformule definiëren
SEL CONTOUR	Contourdefinitie selecteren
CONTOUR FORMULE	Ingewikkelde contourformule definiëren
SEL PATTERN	Puntenbestand met bewerkingsposities selecte- ren

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

Menu diverse DIN/ISO-functies definiëren

	PROGRAMMA -
l	FUNCTIES

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION TCPM	Positioneergedrag van rotatie- assen definiëren	Pagina 429
TRANSFORM / CORRDATA	Correctiewaarden activeren	Pagina 360
FUNCTION	Teller definiëren	Pagina 367
STRING FUNCTIES	Stringfuncties definiëren	Pagina 312
FUNCTION SPINDLE	Pulserend toerental definiëren	Pagina 379
FUNCTION FEED	Herhalende stilstandtijd definië- ren	Pagina 382
FUNCTION DWELL	Stilstandtijd in seconden of omwentelingen definiëren	Pagina 384
FUNCTION LIFTOFF	Gereedschap bij NC-stop vrijzet- ten	Pagina 385
DIN/ISO	DIN/ISO-functies definiëren	Pagina 350
COMMENTAAR INVOEGEN	Commentaar invoegen	Pagina 193
TABDATA	Tabelwaarden lezen en schrijven	Pagina 362
POLARKIN	Polaire kinematica definiëren	Pagina 344
MONITORING	Componentbewaking activeren	Pagina 366
FUNCTION PROG PATH	Baaninterpretatie selecteren	Pagina 436

10.2 Function Mode

Function Mode programmeren



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Wanneer uw machinefabrikant de selectie van verschillende kinematica heeft vrijgegeven, kunt u deze met de softkey **FUNCTION MODE** omschakelen.

Werkwijze

Ga als volgt te werk om de kinematica om te schakelen:

- SPEC FCT
- Softkey FUNCTION MODE indrukken

Softkeybalk met speciale functies tonen



FUNCTION

- Softkey **MILL** indrukken
- Softkey KINEMATICA SELECT. indrukken
- Kinematica selecteren

Function Mode Set

 Raadpleeg uw machinehandboek!
 Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.
 De machinefabrikant definieert de beschikbare keuzemogelijkheden in de machineparameter
 CfgModeSelect (nr. 132200).

Met de functie **FUNCTION MODE SET** kunt u vanuit het NC-programma door de machinefabrikant gedefinieerde instellingen activeren, zoals wijzigingen in het verplaatsingsbereik.

Ga als volgt te werk om een instelling te selecteren:



Softkey FUNCTION MODE indrukken

Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey SET indrukken
- KIEZEN
- Indien nodig softkey KIEZEN indrukken
- > De besturing opent een selectievenster.
- Instelling kiezen

10.3 Bewerking met polaire kinematica

Overzicht

(0)

In polaire kinematica worden baanbewegingen van het bewerkingsvlak niet door twee lineaire hoofdassen, maar door een lineaire as en een rotatie-as uitgevoerd. De lineaire hoofdas en de rotatie-as definiëren daarbij het bewerkingsvlak en samen met de as van de aanzet de bewerkingsruimte.

Aan draai- en schuurmachines met slechts twee lineaire hoofdassen zijn, dankzij polaire kinematica, freesbewerkingen aan kopse zijde mogelijk.

Bij freesmachines kunnen geschikte rotatie-assen verschillende lineaire hoofdassen vervangen. Polaire kinematica maken, bijv. bij een grote machine, bewerking van grotere vlakken mogelijk dan alleen met de hoofdassen.

> Raadpleeg uw machinehandboek! Uw machine moet door de machinefabrikant zijn geconfigureerd om de polaire kinematica te kunnen toepassen. Een polaire kinematica bestaat uit twee lineaire assen en

Een polaire kinematica bestaat uit twee lineaire assen en een rotatie-as. De weergegeven assen zijn afhankelijk van de machine.

De polaire rotatie-as moet een modulo-as zijn, die tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelzijde is ingebouwd. De lineaire assen mogen dus niet tussen de rotatie-as en de tafel liggen. Het maximale verplaatsingsbereik van de rotatie-as is door de softwareeindschakelaars indien nodig begrensd.

Als radiale assen of aanzetassen kunnen zowel de hoofdassen X, Y en Z als mogelijke parallelle assen U, V en W dienen.

De besturing stelt in combinatie met de polaire kinematica de volgende functies beschikbaar:

Softkey	Functie	Betekenis	Pagina
POLARKIN AXES	POLARKIN AXES	Polaire kinematica definiëren en activeren	345
POLARKIN	POLARKIN OFF	Polaire kinematica deactiveren	348



FUNCTION POLARKIN activeren

Met de functie **POLARKIN AXES** activeert u de polaire kinematica. De asgegevens definiëren de radiale as, de aanzetas en de polaire as. De **MODE**-gegevens beïnvloeden het positioneergedrag, terwijl de **POLE**-gegevens de bewerking in de pool bepalen. De pool is hierbij het rotatiecentrum van de rotatie-as.

Opmerkingen over de askeuze:

- De eerste lineaire as moet radiaal ten opzichte van de rotatie-as staan.
- De tweede lineaire as definieert de aanzetas en moet parallel aan de rotatie-as zijn.
- De rotatie-as definieert de polaire as en wordt als laatste gedefinieerd.
- Als rotatie-as kan elke beschikbare en tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelzijde gemonteerde moduloas dienen.
- De beide geselecteerde lineaire assen spannen dus een vlak op waarin ook de rotatie-as ligt.

MODE-opties:

Syntaxis	Functie
POS	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in positieve richting van de radiale as.
	De radiale as moet overeenkomstig voorgepositio- neerd zijn.
NEG	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in negatieve richting van de radiale as.
	De radiale as moet overeenkomstig voorgepositio- neerd zijn.
KEEP	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inscha- kelen van de functie bevindt.
	Als de radiale as bij het inschakelen op het draaicen- trum staat, geldt POS .
ANG	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inscha- kelen van de functie bevindt.
	Met de POOL -selectie ALLOWED zijn positionerin- gen door de pool mogelijk. Hierdoor wordt de zijde van de pool gewisseld en wordt een rotatie van 180° van de rotatie-as voorkomen.



POLE-opties:

Syntaxis	Functie		
Oyntaxis			
ALLOWED	De besturing maakt bewerking aan de pool mogelijk		
SKIPPED	De besturing voorkomt bewerking aan de pool		
	Hat applakkaarda gabiad kamt ayaraan		

Het geblokkeerde gebied komt overeen met een cirkeloppervlak met een straal van 0,001 mm (1 µm) rond de pool.

Ga bij de programmering als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken



Softkey POLARKIN indrukken

POLARKIN

POLARKIN

Softkey POLARKIN AXES indrukken

- Assen van de polaire kinematica definiëren
- MODE-optie selecteren
- ▶ **POOL**-optie selecteren

Voorbeeld

N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*

Wanneer de polaire kinematica actief is, geeft de besturing in de statusweergave een symbool weer.

Symbool	Bewerkingsmodus	
	Polaire kinematica actief	
	Het POLARKIN -pictogram verhult het actieve PARAXCOMP-DISPLAY - pictogram.	
	Additioneel toont de besturing in het tabblad POS van de extra statusweergave de geselecteerde Principal axes .	
~		

Geen symbool Standaard kinematica actief

Instructies

Programmeerinstructies:

Programmeer vóór het inschakelen van de polaire kinematica altijd de functie PARAXCOMP DISPLAY met ten minste de hoofdassen X, Y en Z.



Binnen een DIN/ISO-programma is directe invoer van de **PARAXCOMP**-functies niet mogelijk. De noodzakelijke functies worden geprogrammeerd met behulp van een externe klaartekst-oproep. HEIDENHAIN adviseert alle beschikbare assen binnen

de **PARAXCOMP DISPLAY**-functie aan te geven.

- Positioneer de lineaire as, die geen deel uitmaakt van de polaire kinematica, vóór de **POLARKIN**-functie op de coördinaat van de pool. Anders ontstaat een niet-bewerkbaar gedeelte met de radius die ten minste overeenkomt met de aswaarde van de geselecteerde lineaire as.
- Vermijd bewerkingen in de pool en in de buurt van de pool, omdat er in dit bereik aanzetschommelingen mogelijk zijn. Gebruik daarom bij voorkeur de POLE-optie SKIPPED.
- Een combinatie van de polaire kinematica met de volgende functies is uitgesloten:
 - Verplaatsingen met M91
 - Zwenken van het bewerkingsvlak
 - **FUNCTION TCPM** of M128

Bewerkingsinstructies:

Samenhangende bewegingen kunnen deelbewegingen in de polaire kinematica noodzakelijk maken, bijv. als een lineaire beweging via twee deeltrajecten naar de pool toe en van de pool af wordt omgezet. Hierdoor kan de restwegweergave in vergelijking tot een standaardkinematica afwijken.

FUNCTION POLARKIN deactiveren

Met de functie **POLARKIN OFF** deactiveert u de polaire kinematica. Ga bij de programmering als volgt te werk:

SPEC FCT		Softkeybalk met speciale functies tonen
PROGRAMMA - FUNCTIES		Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
POLARKIN		Softkey POLARKIN indrukken
POLARKIN OFF	•	Softkey POLARKIN OFF indrukken

Voorbeeld

N60 POLARKIN OFF*

Als de polaire kinematica niet actief is, geeft de besturing weer geen symbool en geen invoer in het tabblad **POS**.

Aanwijzing

De volgende omstandigheden deactiveren de polaire kinematica:

- Afwerking van de functie POLARKIN OFF
- Selectie van een NC-programma
- Bereiken van het NC-programma-einde
- Afbreken van het NC-programma
- Selectie van een kinematica
- Herstarten van de besturing

Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica

%POLARKIN_SL G71 *		
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*		
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T2 G17 S2000 F750*		
N40 % PARAXCOMP	P-DISPLAY_X Y Z.H	; PARAXCOMP DISPLAY activeren
N50 G00 G90 X+0 M3*	Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40	; Voorpositie buiten het geblokkeerde poolbereik
N60 POLARKIN AXE	S Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; POLARKIN activeren
N70 G54 X+50 Y+	50 Z+0*	; Nulpuntverschuiving in polaire kinematica
N80 G37 P01 2*		
N90 G120 CONTOU	IRDATA	
Q1=-10	;FREESDIEPTE	
Q2=+1	;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0	;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q6=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE	
Q8=+0	;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING*		
N100 G122 UITRUIA	AEN	
Q10=-5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=+150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=+500	;AANZET UITRUIMEN	
Q18=+0	;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=+0	;AANZET PENDELEN	
Q208=+99999	;AANZET TERUGTREKKEN	
Q401=+100	;AANZETFACTOR	
Q404=+0	;NARUIMSTRATEGIE*	
N110 M99		
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*		
N130 POLARKIN OFF*		; POLARKIN deactiveren
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H		; PARAXCOMP DISPLAY deactiveren
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*		
N160 M30*		
N170 G98 L2*		
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*		
N190 G01 X+0 Y+20*		
N200 G01 X+20 Y-20*		
N210 G01 X-20 Y-20*		
N220 G98 L0*		
N99999999 %POLARKIN SL G71 *		

10.4 DIN/ISO-functies definiëren

Overzicht



Indien via USB een alfanumeriek toetsenbord is aangesloten, kunt u DIN/ISO-functies ook rechtstreeks via het toetsenbord invoeren.

Voor het maken van DIN/ISO-programma's stelt de besturing softkeys met de volgende functies ter beschikking:

Softkey	Functie			
DIN/ISO	DIN/ISO-functies selecteren			
F	Voeding			
G	Gereedschapsverplaatsingen, cycli en program- mafuncties			
I	X-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool			
J	Y-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool			
L	Labeloproep voor subprogramma en herhaling van programmadelen			
М	Additionele functie			
N	Regelnummer			
Т	Gereedschapsoproep			
Н	Poolcoördinatenhoek			
К	Z-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool			
R	Poolcoördinatenradius			
S	Spiltoerental			

10.5 Referentiepunten beïnvloeden

Om een reeds vastgelegd referentiepunt in de referentietabel direct in het NC-programma te beïnvloeden, stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:

- Referentiepunt activeren
- Referentiepunt kopiëren
- Referentiepunt corrigeren

Referentiepunt activeren

Met de cyclus **PRESET SELECT** kan een referentiepunt dat in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Het referentiepunt kunt u activeren via het referentiepuntnummer of via de invoer in de kolom **Doc**. Als de invoer in de kolom **Doc** niet eenduidig is, activeert de besturing het referentiepunt met het laagste referentiepuntnummer.

6

Wanneer u **PRESET SELECT** zonder optionele parameters programmeert, is het gedrag identiek aan cyclus **G247 REF.PUNT VASTL.**

Met de optionele parameters stelt u het volgende in:

- **KEEP TRANS**: behoud van eenvoudige transformaties
 - Cyclus G53/G54 NULPUNT
 - Cyclus G28 SPIEGELEN
 - Cyclus G73 ROTATIE
 - Cyclus G72 MAATFACTOR
- WP: wijzigingen hebben betrekking op het referentiepunt van het werkstuk
- Pal: wijzigingen hebben betrekking op het referentiepunt van de pallet (optie #22)

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Toets SPEC FCT indrukken
 - Softkey PROGRAMMAINSTELL. indrukken
- Softkey PRESET indrukken
- ▼ Softkey PRESET SELECT indrukken
 - ,
 - Gewenst referentiepuntnummer definiëren
 - Als alternatief invoer uit kolom **Doc** definiëren
 - Eventueel transformaties ontvangen
 - Eventueel selecteren op welk referentiepunt de wijziging betrekking moet hebben

Voorbeeld

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*

Referentiepunt 3 als referentiepunt van het werkstuk selecteren en transformaties ontvangen

Referentiepunt kopiëren

Met de functie **PRESET COPY** kunt u een in de referentietabel gedefinieerd referentiepunt kopiëren en het gekopieerde referentiepunt activeren.

Het te kopiëren referentiepunt kunt u kiezen via het referentiepuntnummer of via de invoer in de kolom **Doc**. Als de invoer in de kolom Doc niet uniek is, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste referentienummer.

Met de optionele parameters kunt u het volgende vastleggen:

- SELECT TARGET: gekopieerd referentiepunt activeren
- **KEEP TRANS**: eenvoudige transformaties ontvangen

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- ► Toets **SPEC FCT** indrukken
 - Softkey PROGRAMMAINSTELL. indrukken
- Softkey PRESET indrukken
- Softkey PRESET COPY indrukken
- ► Te kopiëren referentiepuntennummer definiëren
- Als alternatief invoer uit kolom **Doc** definiëren
- ▶ Nieuw referentiepuntnummer definiëren
- Eventueel gekopieerd referentiepunt activeren
- Eventueel transformaties ontvangen

Voorbeeld

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP	Referentiepunt 1 naar regel 3 kopiëren, referentiepunt 3
TRANS*	activeren en transformaties ontvangen

Referentiepunt corrigeren

Met de functie **PRESET CORR** kunt u het actieve referentiepunt corrigeren.

Wanneer in een NC-regel zowel de basisrotatie als een translatie wordt gecorrigeerd, corrigeert de besturing eerst de translatie en vervolgens de basisrotatie.

De correctiewaarden hebben betrekking op het actieve referentiesysteem.

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

►



Softkeybalk met speciale functies tonen

Softkey PROGRAMMAINSTELL. indrukken



Softkey **PRESET** indrukken

Softkey PRESET CORR indrukken

Gewenste correcties definiëren

Voorbeeld

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*

Actief referentiepunt wordt in X met +10 mm en in SPC +45 $^\circ$ gecorrigeerd

10.6 Nulpunttabel

Toepassing

In een nulpunttabel slaat u werkstukgerelateerde nulpunten op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren.

functiebeschrijving

De nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele referentiepunt. De coördinaatwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

U past de nulpunttabellen als volgt toe:

- Bij vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving
- Bij terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukken
- Bij terugkerende bewerkingen op verschillende posities van een werkstuk

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

De nulpunttabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis	Invoer
D	Doorlopend nummer van de nulpunten	09999999
X	X-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
Y	Y-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
Z	Z-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
A		-360,000000360,000000
В	-360,000000360,000000	
С		-360,000000360,000000
U	U-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
V	V-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
W	W-coördinaat van het nulpunt	-99999,9999999999,99999
DOC	Commentaarkolom	max. 16 tekens

Nulpunttabel aanmaken

U kunt een nieuwe nulpunttabel als volgt aanmaken:

⇒	 Schakel naar de bedrijfsmodus Programmeren
PGM MGT	Toets PGM MGT indrukken
NIEUW BESTAND	Softkey NIEUW BESTAND indrukken
	 De besturing opent het venster Nieuw bestand voor invoer van de bestandsnaam.
	Voer een bestandsnaam in met bestandstype *.d
ENT	Met de ENT-toets bevestigen
	 De besturing opent het venster Nieuw bestand met de selectie van het maatsysteem.
	Op de softkey MM drukken
IVIIVI	> De besturing opent de nulpunttabel.
0	De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken,

bijv. + bevatten.

Nulpunttabel openen en bewerken

Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het NC-programma wordt uitgevoerd.

U kunt een nulpunttabel als volgt openen en bewerken:

PGM MGT

A

- Toets PGM MGT indrukken
- Gewenste nulpunttabel selecteren
- > De besturing opent de nulpunttabel.
- Gewenste regel selecteren om deze te bewerken
- ▶ Invoer afsluiten, bijv. toets **ENT** indrukken



Met de toets **CE** kan de getalwaarde uit het geselecteerde invoerveld worden gewist.

De besturing toont in de softkeybalk de volgende functies:

Softkey	Functie	
BEGIN	Tabelbegin selecteren	
	Tabeleinde selecteren	
BLADZIJDE	Per bladzijde terugbladeren	

Softkey	Functie
BLADZIJDE	Per bladzijde verderbladeren
ZOEKEN	Zoeken
	De besturing opent een venster waarin u de gezochte tekst of waarde kunt invoeren.
RESET TABEL	Tabel resetten
BEGIN REGEL	Cursor naar begin van regel
EINDE REGEL	Cursor naar einde van regel
ACTUELE WAARDE KOPIĒREN	Actuele waarde kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde waarde invoegen
N REGELS	Selecteerbaar aantal regels invoegen
AAN EINDE TOEVOEGEN	Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.
REGEL	Regel invoegen
TUSSENV.	Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.
REGELS WISSEN	Regel wissen
KOLOMMEN	Kolommen sorteren of verbergen
SORTEREN/ VERBERGEN	De besturing opent het venster Kolomvolgorde met de volgende mogelijkheden:
	Stand.formaat gebruiken
	 Kolommen weergeven of verbergen
	Kolommen rangschikken
	Kolommen vastzetten, max. 3
EXTRA FUNCTIES	Aanvullende functies, bijv. wissen
KOLOM TERUG- ZETTEN	Kolom terugzetten
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken
	Nulpunttabel sorteren
SORTEREN	De besturing opent een venster voor de selectie van de sortering.
0	Wanneer u het sleutelgetal 555343 invoert, toont de besturing de softkey FORMAAT EDITEREN . Met deze softkey kunt u de eigenschappen van tabellen wijzigen.

10

Nulpunttabel in het NC-programma activeren

U kunt e	en referentiepunt als volgt in het NC-programma activeren:	
PGM CALL	Toets PGM CALL indrukken	
NULPUNT TABEL SELECT.	Softkey NULPUNT TABEL SELECT. indrukken	
BESTAND SELECT.	 Softkey BESTAND SELECTEREN indrukken De besturing opent een venster voor het 	
	selecteren van een bestand.	
	 Gewenste nulpunttabel selecteren 	
ENT	Met de ENT-toets bevestigen	
6	Wanneer u de naam van de nulpunttabel handmatig invoert, dient u op het volgende te letten:	
	 Wanneer de nulpunttabel in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, hoeft u alleen de bestandsnaam in te voeren 	
	 Wanneer de nulpunttabel niet in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, moet u het volledige pad invoeren 	
	Programmeer %: IAB: VOOR de Cyclus GD4.	

Nulpunttabel handmatig activeren

6

i)

Wanneer u niet met %:TAB: werkt, moet u de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest activeren.

U kunt een nulpunttabel voor de programmatest als volgt activeren:

- ◄
- Naar de werkstand Programmatest gaan



- Toets PGM MGT indrukken
- Gewenste nulpunttabel selecteren
- > De besturing activeert de nulpunttabel voor de programmatest en markeert het bestand met de status S.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

10

10.7 Correctietabel

Toepassing

Met de correctietabellen kunt u correcties in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS) of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem (WPL-CS) opslaan.

De correctietabel **.tco** is het alternatief voor de correctie met **DL**, **DR** en **DR2** in de T -regel. Zodra u een correctietabel activeert, overschrijft de besturing de correctiewaarden uit de T-regel.

De correctietabellen bieden de volgende voordelen:

- Wijziging van de waarden zonder aanpassing in het NCprogramma mogelijk
- Wijziging van de waarden tijdens de uitvoering van het NCprogramma mogelijk

Als u een waarde wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat de correctie opnieuw is opgeroepen.

Typen van correctietabellen

Met de extensie van de tabel bepaalt u in welk coördinatensysteem de correctie door de besturing wordt uitgevoerd.

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

- tco (tool correction): correctie in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS)
- wco (workpiece correction): correctie in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

De correctie via de tabel is een alternatief voor correctie in de **T**-regel. De correctie uit de tabel overschrijft een reeds geprogrammeerde correctie in de **T**-regel.

Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.tco** corrigeren het actieve gereedschap. De tabel geldt voor alle gereedschapstypen. Daarom ziet u bij het maken ook kolommen die u wellicht voor uw gereedschapstype niet nodig hebt.



Voer alleen waarden in die voor uw gereedschap zinvol zijn. De besturing genereert een foutmelding wanneer u waarden corrigeert die niet bij het actieve gereedschap aanwezig zijn.

De correcties werken als volgt:

 Bij freesgereedschappen als alternatief voor deltawaarden in TOOL CALL

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.tco** in het tabblad **TOOL** van de extra statusweergave.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**.

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.wco** inclusief het pad van de tabel in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Correctietabel aanmaken

Voordat u met een correctietabel werkt, moet u de desbetreffende tabel aanmaken.

Naar de werkstand Programmeren gaan

U kunt een correctietabel als volgt maken:

÷

Toets PGM MGT indrukken



BESTAND

ENT

ENT

Softkey NIEUW BESTAND indrukken

- Bestandsnaam met gewenste extensie invoeren, bijv. Corr.tco
- Met de ENT-toets bevestigen
- Maateenheid selecteren
- Met de ENT-toets bevestigen



Softkey N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN indrukken

Correctiewaarden invoeren

Correctietabel activeren

Correctietabel selecteren

Als u correctietabellen toepast, gebruikt u de functie SEL CORR-**TABLE** om de gewenste correctietabel vanuit het NC-programma te activeren.

Om een correctietabel in het NC-programma in te voegen, gaat u als volgt te werk:



Toets SPEC FCT indrukken



Softkey PROGRAMMAINSTELL. indrukken

CORR.WRD. SELECTEREN

TCS

Druk op softkey CORR.WRD.TABEL SELECTEREN

- Druk op de softkey van het tabeltype, bijv. TCS
- Tabel selecteren

Als u zonder de functie SEL CORR-TABLE werkt, moet u de gewenste tabel vóór de programmatest of de uitvoering van het programma activeren.

Ga in elke bedrijfsmodus als volgt te werk:

- Gewenste werkstand selecteren
- In bestandsbeheer de gewenste tabel selecteren ►
- > In de bedrijfsmodus Programmatest krijgt de tabel de status S, in de bedrijfsmodi PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop de status M.

Correctiewaarde activeren

Ga als volgt te werk om een correctiewaarde in het NC-programma te activeren:

SPEC FCT

Toets SPEC FCT indrukken



- Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
- Druk op softkey TRANSFORM / CORRDATA



- Druk op softkey FUNCTION CORRDATA
- Druk op de softkey van de gewenste correctie, bijv. TCS
- Regelnummer invoeren

Werkingsduur van de correctie

De geactiveerde correctie werkt tot aan het programma-einde of tot een gereedschapswissel.

Met FUNCTION CORRDATA RESET kunt u de correcties geprogrammeerd resetten.
Correctietabel bewerken

U kunt de waarden in de actieve correctietabel tijdens de programma-afloop wijzigen. Zolang de correctietabel nog niet actief is, geeft de besturing de softkeys grijs weer.

Ga als volgt te werk:

State of the state

CORRECTIE TABELLEN OPENEN	•	Softkey CORRECTIE TABELLEN OPENEN indrukken
CORRECTIE TABEL T-CS	►	Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. CORRECTIE TABEL T-CS
BEWERKEN UIT AAN	• •	Softkey EDIT op AAN zetten Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren Waarde wijzigen
0	De gev opnieu	vijzigde gegevens zijn pas actief nadat de correctie w is geactiveerd.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering | 01/2022

10.8 Toegang tot tabelwaarden

Toepassing

Met de **TABDATA**-functies hebt u toegang tot tabelwaarden. Met deze functies kunt u bijv. de correctiegegevens automatisch vanuit het NC-programma wijzigen.

Toegang tot de volgende tabellen is mogelijk:

- Gereedschapstabel *.t, alleen toegang voor lezen
- Correctietabel *.tco, toegang voor lezen en schrijven
- Correctietabel ***.wco**, toegang voor lezen en schrijven

De toegang vindt plaats tot desbetreffende actieve tabel. Toegang voor lezen is daarbij altijd mogelijk, toegang voor schrijven alleen tijdens de afwerking. Toegang voor schrijven tijdens de simulatie of tijdens een regelsprong is niet mogelijk.

Wanneer het NC-programma en de tabel verschillende maateenheden hebben, zet de besturing de waarden van **MM** om in **INCH** en omgekeerd.

Tabelwaarde lezen

Met de functie **TABDATA READ** leest u een waarde uit een tabel en slaat u deze waarde op in een Q-parameter.

Afhankelijk van het kolomtype dat u uitleest, kunt u **Q**, **QL**, **QR** of **QS** gebruiken om de waarde op te slaan. De besturing rekent de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

De besturing leest uit de op dat moment actieve gereedschapstabel. Om een waarde uit een correctietabel te lezen, moet u deze tabel eerst activeren.

De functie **TABDATA READ** kunt u bijvoorbeeld gebruiken om vooraf de gereedschapsgegevens van het gebruikte gereedschap te controleren en een foutmelding tijdens de programma-afloop te voorkomen.

Werkwijze

Ga als volgt te werk:



Voorbeeld

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Correctietabel activeren	
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY	Waarde van regel 5, kolom DR uit de correctietabel in Q1	
"5"*	opslaan	

Tabelwaarde schrijven

Met de functie TABDATA WRITE schrijft u een waarde van een Qparameter in een tabel.

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u Q, QL, QR of QS als overdrachtparameters gebruiken.

Om in een correctietabel te schrijven, moet u de tabel activeren.

Na een tastsysteemcyclus kunt u de functie TABDATA WRITE bijv. gebruiken om een vereiste gereedschapscorrectie in de

Werkwijze

Ga als volgt te werk:



Voorbeeld

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Correctietabel activeren
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Waarde uit Q1 in regel 3, kolom DR van de correctietabel schrijven

correctietabel in te voeren.

10

Tabelwaarde toevoegen

Met de functie **TABDATA ADD** voegt u een waarde uit een Qparameter toe aan een bestaande tabelwaarde.

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u ${\bf Q}, {\bf QL}$ of ${\bf QR}$ als overdrachtparameters gebruiken.

Om in een correctietabel te schrijven, moet u de tabel activeren.

U kunt de functie **TABDATA ADD** bijvoorbeeld gebruiken om bij een herhaalde meting een gereedschapscorrectie bij te werken.

Werkwijze

Ga als volgt te werk:



Voorbeeld

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Correctietabel activeren
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Waarde uit Q1 aan regel 3, kolom DR van de correctietabel toevoegen

10.9 Bewaking van geconfigureerde machineonderdelen (optie #155)

Toepassing



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

Met de MONITORING HEATMAP-functie kunt u vanuit het NC-programma de werkstukweergave als componenten-heatmap starten en stoppen.

De besturing bewaakt de geselecteerde component en geeft het resultaat in een zogenaamde heatmap op het werkstuk weer.

Een componenten-heatmap werkt op dezelfde manier als het beeld van een warmtebeeldcamera.

- Groen: component in gedefinieerd veilig gebied
- Geel: component in de waarschuwingszone
- Rood: component is overbelast

Bewaking starten

Ga als volgt te werk om de bewaking van een component te starten:



- Speciale functies selecteren
- Programmafuncties selecteren

MONITORING

MONITORING

HEATMAP START

KIEZEN

- Bewaking selecteren
- Softkey MONITORING HEATMAP START indrukken
- Door de machinefabrikant vrijgegeven component selecteren

U kunt met de heatmap altijd alleen de toestand van een component bekijken. Als u de heatmap meerdere keren achter elkaar start, stopt de bewaking van de vorige component.

Bewaking beëindigen

Met de functie MONITORING HEATMAP STOP beëindigt u de bewaking.



10.10 Teller definiëren

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek! Deze functie wordt door uw machinefabrikant

vrijgeschakeld.

Met de functie **FUNCTION COUNT** kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. het aantal van de vervaardigde werkstukken tellen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

FUNCTION COUNT Softkey FUNCTION COUNT indrukken

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NCprogramma uitvoert waarmee u de teller terugzet, wordt de tellervoortgang van een ander NC-programma gewist.

- Vóór de bewerking controleren of een teller actief is
- Tellerstand eventueel noteren en na de bewerking in het MODmenu weer invoegen

6

U kunt de actuele tellerstand met cyclus **G225** graveren. **Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Werking in de werkstand Programmatest

In de werkstand **Programmatest** kunt u de teller simuleren. Daarbij werkt alleen de tellerstand die u rechtstreeks in het NC-programma hebt gedefinieerd. De tellerstand in het MOD-menu wordt niet beïnvloed.

Werking in de werkstanden PGM-afloop regel v.regel en Automatische PGM-afloop

De tellerstand uit het MOD-menu werkt alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**.

De tellerstanden blijven ook behouden na herstart van de besturing.

FUNCTION COUNT definiëren

De functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie	
FUNCTION COUNT INC	Teller met 1 verhogen	
FUNCTION COUNT RESET	Teller terugzetten	
FUNCTION COUNT TARGET	Doelaantal (eindwaarde) op een waarde instellen Invoerwaarde: 0 – 9999	
FUNCTION COUNT SET	Teller op een waarde instellen Invoerwaarde: 0 – 9999	
FUNCTION COUNT ADD	Teller met een waarde verhogen Invoerwaarde: 0 – 9999	
FUNCTION COUNT REPEAT	NC-programma vanaf het label herhalen wanneer nog onderdelen af te maken zijn	

Voorbeeld

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Tellerstand terugzetten
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Voer het doelaantal voor de bewerkingen in
N70 G98 L11*	Spronglabel invoeren
N80 G	Bewerking
N510 FUNCTION COUNT INC*	Tellerstand verhogen
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Bewerking herhalen wanneer er nog onderdelen af te maken zijn
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.11 Tekstbestanden maken

Toepassing

Op de besturing 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: toets Programmeren indrukken
- Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey TYPE KIEZEN en softkey ALLE TON. indrukken
- Bestand selecteren en met softkey KIEZEN of ENT-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam invoeren en met ENT-toets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, bijv. een NC-programma, geselecteerd worden.

Softkey	Cursorbewegingen
VOLGEND WOORD	Cursor een woord naar rechts
LAATSTE WOORD	Cursor een woord naar links
BLADZIJDE	Cursor naar de volgende beeldschermpagina
BLADZIJDE	Cursor naar de vorige beeldschermpagina
BEGIN	Cursor naar het begin van het bestand
EINDE	Cursor naar het einde van het bestand

Teksten bewerken

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

- Bestand: naam van het tekstbestand
- **Regel**: actuele regelpositie van de cursor

Kolom: actuele kolompositie van de cursor

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

Met de **RETURN**-toets of **ENT**-toets kunt u een regelovergang maken.

Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

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

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

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

Tekstblokken bewerken

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

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

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

Softkey	Functie
BLOK WISSEN	Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan
BLOK KOPIĒREN	Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopiëren)

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

- Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd
- BLOK TUSSENV.

 Softkey BLOK TUSSENV. indrukken: de tekst wordt ingevoegd

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

Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

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

Ander bestand op de cursorpositie invoegen

- De cursor op de plaats in de tekst zetten waar een ander tekstbestand moet worden ingevoegd
- TUSSENV. VAN BEST
- Softkey **TUSSENV. VAN BEST.** indrukken.
- > De besturing toont de dialoog Bestandsnaam =.
- Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd

10

Tekstdelen zoeken

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

Actuele tekst zoeken

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

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

Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie selecteren: softkey ZOEKEN indrukken. De besturing toont de dialoog Zoek tekst :
- Gezochte tekst invoeren
- Tekst zoeken: softkey ZOEKEN indrukken
- > Zoekfunctie verlaten: softkey EINDE indrukken

10.12 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

In vrij definieerbare tabellen kunt u willekeurige informatie vanuit het NC-programma opslaan en lezen. U kunt daarvoor gebruikmaken van de Q-parameterfuncties **D26** t/m **D28**.

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

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



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

Vrij definieerbare tabellen maken

Ga als volgt te werk:

PGM
MGT

ENT

ENT

 \bigcirc

- ▶ Toets PGM MGT indrukken
- Willekeurige bestandsnaam met extensie .TAB invoeren
- Met de ENT-toets bevestigen
 - > De besturing toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten.
 - Met de pijltoets een tabelsjabloon bijv. example.tab selecteren
 - Met de ENT-toets bevestigen
 - > De besturing opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat.

 Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen.
 Verdere informatie: "Tabelformaat wijzigen", Pagina 374

Raadpleeg uw machinehandboek! Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de besturing opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de besturing een apart venster met alle beschikbare tabelsjablonen.

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



Tabelformaat wijzigen

Ga als volgt te werk:

FORMAAT
EDITEREN

- Softkey FORMAAT EDITEREN indrukken
- > De besturing opent het aparte scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven.
- ► Formaat aanpassen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Structuuropdracht	Betekenis	
Beschikb. kolom- men:	opsomming van alle in de tabel beschikba- re kolommen	
Verplaatsen vóór:	Het in Beschikb. kolommen gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven	
Naam	Kolomnaam: wordt in de kopregel weerge- geven	
Kolomtype	TEXT: tekstinvoer SIGN: voorteken + of - BIN: binair getal DEC: decimaal, positief, geheel getal (grondgetal) HEX: hexadecimaal getal INT: geheel getal LENGTH: lengte (wordt in inch-program- ma's omgerekend) FEED: aanzet (mm/min of 0,1 inch/min) IFEED: aanzet (mm/min of inch/min) IFEED: aanzet (mm/min of inch/min) FLOAT: getal met drijvende komma BOOL: waarheidswaarde INDEX: index TSTAMP: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd UPTEXT: tekstinvoer in hoofdletters PATHNAME: padnaam	
Standaardwaarde	Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom	
Breedte	Breedte van de kolom (aantal tekens)	
Primaire sleutel	Eerste tabelkolom	
Taalafhankelijke kolomaanduiding	Taalafhankelijke dialogen	
6 Kolommen Tekst kunt	met een kolomtype dat letters toestaat, zoals	

Tekst, kunt u alleen uitlezen of beschrijven met QSparameters, zelfs wanneer de inhoud van de cel een cijfer



is.

Ga als volgt te werk:

Ð	
	•

Navigatietoetsen indrukken om naar de
invoervelden te springen.

- ► Keuzemenu's met de toets **GOTO** openen
- Binnen een invoerveld met de pijltoetsen navigeren

0

4

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

ongeldige waarden in velden met kolomtype **TSTAMP**.

Structuureditor beëindigen

Ga als volgt te werk:

ок

AFBREKEN

- softkey OK indrukken
- De besturing sluit het invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over.
- ▶ In plaats daarvan de softkey AFBREKEN indrukken
- De besturing maakt alle ingevoerde wijzigingen ongedaan.

Tussen tabel- en invoerschermweergave

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

U kunt als volgt wisselen tussen weergaven:



► Toets Beeldschermindeling indrukken



Softkey met het gewenste aanzicht selecteren

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

In de invoerschermweergave kunt u gegevens als volgt wijzigen:



Toets ENT indrukken, om naar de rechterzijde in het volgende invoerveld te gaan

Andere regel voor bewerken selecteren:



• Toets **Volgend tabblad** indrukken

- > De cursor gaat naar het linker venster.
- Met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren.

Met de toets Volgend tabblad terug naar het invoervenster gaan

D26 – Vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **D26** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met **D27** te schrijven of hieruit met **D28** te lezen.



In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe NC-regel met **D26**. De tabel die wordt geopend, moet de extensie **.TAB** hebben.

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

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Met de softkey **SYNTAXIS** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

Verdere informatie: "Namen van bestanden", Pagina 105

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel λ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.



D27 - Schrijven in vrij definieerbare tabel

Met de functie **D27** schrijft u in de tabel die eerder met **D26** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **D27**-regel definiëren, d.w.z. beschrijven. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. In Q-parameters legt u de waarde vast die de besturing in de desbetreffende kolom moet schrijven.



Met de functie **D27** wordt alleen in de werkstanden **PGMafloop regel voor regel** en **Automatische programmaafloop** rekening gehouden.

Met de functie **D18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het NC-programma wordt uitgevoerd.

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

De besturing toont een foutmelding wanneer u in een geblokkeerde of niet-beschikbare tabelregel wilt schrijven.

Wanneer u in een tekstveld (bijv. kolomtype **UPTEXT**) wilt opslaan, moet u dat doen met QS-parameters. In getalvelden dient u te schrijven met Q-, QL- of QR-parameters.

Voorbeeld

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

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS, TIEFE, D" = Q5

D28 – vrij definieerbare tabel lezen

Met de functie **D28** leest u uit de tabel die eerder met **D26** is geopend.

U kunt meerdere kolomnamen in een **D28**-regel definiëren, d.w.z. lezen. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. Het Qparameternummer waarin de besturing de eerste gelezen waarde moet schrijven, moet in regel **D28** worden vastgelegd.



Wanneer u meerdere kolommen in een NC-regel leest, dan slaat de besturing de gelezen waarden op in opeenvolgende Q-parameters van hetzelfde type, bijv. **QL1**, **QL2** en **QL3**.

Wanneer u een tekstveld uitleest, dient u dit te doen met QSparameters. Als u uit getalvelden wilt uitlezen, dient u dit te doen met Q-, QL- of QR-parameters.

Voorbeeld

Uit regel 6 van de op dat moment geopende tabel de waarden uit de kolommen X, Y en D lezen. Sla de eerste waarde in Q-parameter Q10 op, de tweede waarde in Q11 en de derde waarde in Q12.

Sla uit dezelfde regel de kolom **DOC** in **QS1** op.

N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"* N60 D28 QS1 = 6/"DOC"*

Tabelformaat aanpassen

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** wijzigt het formaat van alle tabellen definitief. De besturing voert vóór de formaatwijziging geen automatische back-up van de bestanden uit. Hiermee zijn de bestanden permanent gewijzigd en eventueel niet meer te gebruiken.

 Functie mag uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt

Softkey	Functie
TABEL / NC-PGM AANPASSEN	Formaat van aanwezige tabellen na wijziging van de besturingssoftware-versie aanpassen
6	De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

10.13 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE

Pulserend toerental programmeren

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek! Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht. Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijv. om eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Met de invoerwaarde **P-TIME** definieert u de duur van een trilling (periodelengte), met de invoerwaarde **SCALE** de toerentalverandering in procenten. Het spiltoerental wisselt sinusvormig rond de nominale waarde.

Met **FROM-SPEED** en **TO-SPEED** definieert u met behulp van een bovenste en onderste toerentalgrens het bereik waarin het pulserende toerental actief is. Beide invoerwaarden zijn optioneel. Als u geen parameters definieert, werkt de functie in het gehele toerentalbereik.

Invoer

N30 FUNCTION S-PULSE P-	; toerental binnen 10 seconden met
TIME10 SCALE5 FROM-	5% rond de nominale waarde laten
SPEED4800 TO-SPEED5200*	schommelen met begrenzing

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxisele- ment	Betekenis
FUNCTION S- PULSE	Syntaxopener voor pulserend toerental
PTIME of RESET	Definieer de duur van een trilling in seconden of reset het pulserende toerental
SCALE	Toerentalverandering in % Alleen bij selectie P-TIME
FROM-SPEED	Onderste toerentalgrens vanaf waar het pulseren- de toerental actief is Alleen bij selectie P-TIME
	Syntaxelement optioneel
TO-SPEED	Bovenste toerentalgrens tot waar het pulserende toerental actief is Alleen bij selectie P-TIME Syntaxelement optioneel

Ga bij de definitie als volgt te werk:

►

ĺ	SPEC	
l	FCT	

Softkeybalk met speciale functies tonen

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken



PULSE

Softkey FUNCTION SPINDLE indrukken

- Softkey SPINDLE-PULSE indrukken
- Periodelengte **P-TIME** definiëren
- ► Toerentalverandering SCALE definiëren

De besturing overschrijdt nooit een geprogrammeerde toerentalbegrenzing. Het toerental wordt gehandhaafd, totdat de sinuscurve van de functie **FUNCTION S-PULSE** weer lager is dan het maximale toerental.

Pictogrammen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

Symbool	Functie
s %	Pulserend toerental actief

🖑 Handbe	diening				Program	nmeren	\odot
Digitale uit	lezing MODUS:	NOM	Overzich	T PGM PAL LEL	CYC M POS	TOOL TT TRANS	· 🕒
X	+0.000		RENOM	+0.000	B C	+0.000 +0.000	s _
Z	+110.000		1 : 1 L	MILL_024_0	ROUGH R	+12.0000	
B	+0.000		DL - TAB DL - PGM	+0.0000 +0.0000	DR-TAB DR-PGM	+0.0000	
					P.0	MS	
B 1	T 12			LBL		REP	S100%
S 1800 Ovr 100%	F Omm/min M 5/9	5%	PGM CALL Actief F	GM: TNC:\nc_pro	g∖\$mdi.h	(i) 00:00:00	UIT AAN
		1009	S-OVR	.IMIT 1			
М	s	F	TAST- FUNCTIE	REF.PT. BEHEER		3D ROT	GEREED TABEL

Pulserend toerental terugzetten

Voorbeeld

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



Softkey FUNCTION SPINDLE indrukken

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken





Softkey RESET SPINDLE-PULSE indrukken

10.14 Stilstandtijd FUNCTION FEED

Stilstandtijd programmeren

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek! Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht. Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een cyclische stilstandtijd in seconden, bijv. om spaanbreken te forceren.

U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren.

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **FUNCTION FEED DWELL** actief is, onderbreekt de besturing telkens weer de aanzet. Tijdens de onderbreking van de aanzet staat het gereedschap stil op de actuele positie, de spil draait daarbij verder. Dit gedrag leidt bij de schroefdraadproductie tot afkeuring van het werkstuk. Bovendien bestaat tijdens de afwerking het gevaar van gereedschapsbreuk!

 Functie FUNCTION FEED DWELL vóór de schroefdraadproductie deactiveren

Werkwijze Voorbeeld

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



FEED

FEED DWELL Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

- Softkey FUNCTION FEED indrukken
- Softkey FEED DWELL indrukken
- Intervalduur Stilstand D-TIME definiëren
- Intervalduur Verspanen F-TIME definiëren

Stilstandtijd terugzetten



Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

Voorbeeld

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken



DWELL

Softkey FUNCTION FEED indrukken



Softkey RESET FEED DWELL indrukken

1

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer **D-TIME 0** resetten. De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL**

automatisch terug bij een programma-einde.

10.15 Stilstandtijd FUNCTION DWELL

Stilstandtijd programmeren

Toepassing

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

Werkwijze

Voorbeeld

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Voorbeeld

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Ga bij de definitie als volgt te werk:

ROGRAN	MA -
FUNCTI	ES
FUNCTI	ON
DWEL	L
DWEL	Ŀ
TIME	

SPEC

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

Softkeybalk met speciale functies tonen

► Softkey **DWELL TIME** indrukken

Softkey FUNCTION DWELL

- DWELL REVOLUTIONS
- Tijdsduur in seconden definiëren
- Als alternatief softkey DWELL REVOLUTIONS indrukken
- Aantal spilomwentelingen definiëren

10.16 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF

Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren

Voorwaarde

Raadpleeg uw machinehandboek! Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven. Met de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) definieert de machinefabrikant de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook worden gedeactiveerd.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom $\mbox{LIFTOFF}$ de parameter $\mbox{\bf Y}$ voor het actieve gereedschap in.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Toepassing

De functie LIFTOFF werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij stroomuitval

Het gereedschap wordt vrijgezet tot 2 mm vanaf de contour. De besturing berekent de vrijzetrichting vanwege de invoer in de **FUNCTION LIFTOFF**-regel.

U hebt de volgende mogelijkheden om de functie **LIFTOFF** te programmeren:

- FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS in de uit X, Y en Z voortvloeiende vector
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB: vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem TCS met een gedefinieerde ruimtehoek
- Vrijzetten in richting van de gereedschapsas met M148

Verdere informatie: "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Pagina 241

10

Vrijzetten met gedefinieerde vector programmeren Voorbeeld

N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*

Met LIFTOFF TCS X Y Z definieert u de vrijzetrichting als vector in het gereedschapscoördinatensysteem. De besturing berekent op basis van de door de machinefabrikant gedefinieerde totale baan de vrijzetbaan in de afzonderlijke assen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT	 Softkeybalk met speciale functies tonen
PROGRAMMA - FUNCTIES	Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
FUNCTION LIFTOFF	 Softkey FUNCTION LIFTOFF indrukken
LIFTOFF	Softkey LIFTOFF TCS indrukken
TCS	 Vectorcomponenten in X, Y en Z invoeren
Vriizetten n	aat oon godofinioordo hook programmeren

Vrijzetten met een gedefinieerde hoek programmeren Voorbeeld

N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*

Met LIFTOFF ANGLE TCS SPB definieert u de vrijzetrichting als ruimtehoek in het gereedschapscoördinatensysteem. De ingevoerde hoek SPB beschrijft de hoek tussen Z en X. Wanneer u 0° invoert, wordt het gereedschap in de gereedschapsas Z vrijgezet.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen

Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

PROGRAMMA FUNCTIES

> FUNCTION LIFTOFF

LIFTOFF ANGLE TCS

- Softkey FUNCTION LIFTOFF indrukken
- Softkey LIFTOFF ANGLE TCS indrukken
- Hoek SPB invoeren

Functie Liftoff terugzetten

Voorbeeld

N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*

Met de functie **FUNCTION LIFTOFF RESET** kunt u het vrijzetten terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT	 Softkeybalk met speciale functies tonen
PROGRAMMA - FUNCTIES	Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken
FUNCTION LIFTOFF	 Softkey FUNCTION LIFTOFF indrukken
LIFTOFF RESET	Softkey FUNCTION LIFTOFF RESET indrukken
0	Met de functie M149 deactiveert de besturing de functie FUNCTION LIFTOFF , zonder de vrijzetrichting te resetten. Wanneer u M148 programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door FUNCTION LIFTOFF gedefinieerde vrijzetrichting.
	De besturing zet de functie FUNCTION LIFTOFF

automatisch terug bij een programma-einde.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering | 01/2022



Meerassige bewerking

11.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de besturingsfuncties die verband houden met de meerassige bewerking:

Besturingsfunctie	Beschrijving	Bladzijde
PLANE	Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren	391
M116	Aanzet van rotatie-assen	422
PLANE/M128	Geneigd frezen	421
FUNCTION TCPM	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleg- gen (verdere ontwikkeling van M128)	429
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	423
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	424
M128	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleg- gen	425
M138	Keuze van zwenkassen	427
M144	Machinekinematica verrekenen	428

11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)

Inleiding

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek! De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn! De **PLANE**-functie kan alleen volledig worden gebruikt voor machines die over minstens twee rotatieassen (tafel en/of kop) beschikken. De functie **PLANE AXIAL** vormt hierbij een uitzondering. **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken op een machine met slechts één programmeerbare rotatieas.

Met de **PLANE**-functies (Engels: plane = vlak) staan u krachtige functies ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

De parameterdefinitie van de **PLANE**-functies is in twee stukken opgedeeld:

- De geometrische definitie van het vlak, die voor elk van de beschikbare PLANE-functies verschillend is
- Het positioneergedrag van de PLANE-functie, dat onafhankelijk van de definitie van de vlakken dient te worden beschouwd en voor alle PLANE-functies identiek is

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het inschakelen van de machine probeert de besturing de uitschakeltoestand van het gezwenkte vlak te herstellen. Onder bepaalde omstandigheden is dit niet mogelijk. Dit is bijvoorbeeld het geval als u met de ashoek zwenkt en de machine is geconfigureerd met een vaste hoek of als u de kinematica hebt veranderd.

- > Zwenken, indien mogelijk, resetten vóór het afsluiten
- Bij herinschakeling zwenkstatus controleren

AANWIJZING					
Le	et op: botsingsgevaar!				
De Be hie ge	e cyclus 28 SPIEGELEN kan in combinatie met de functie ewerkingsvlak zwenken verschillend werken. Bepalend zijn erbij de programmeervolgorde, de gespiegelde assen en de ebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende ewerking bestaat botsingsgevaar!				
	Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen				
	NC-programma of programmadeel in de werkstand PGM- afloop regel voor regel voorzichtig testen				
Vc	porbeelden				
1	Cyclus 28 SPIEGELEN vóór de zwenkfunctie zonder rotatie- assen geprogrammeerd:				
	 De zwenking van de toegepaste PLANE-functie (uitgezonderd PLANE AXIAL) wordt gespiegeld 				
	De spiegeling werkt na de zwenking met PLANE AXIAL of cyclus G80				
2	Cyclus 28 SPIEGELEN vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:				
	De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste PLANE-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld				
	Bedienings- en programmeerinstructies:				
l	 De functie Actuele positie overnemen is niet mogelijk bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak. 				
	Als u de PLANE-functie bij actieve functie M120 gebruikt, heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie M120 automatisch op.				
	PLANE-functies altijd met PLANE RESET terugzetten. De invoer van de waarde 0 in alle PLANE-parameters (bijv. alle drie ruimtehoeken) stelt uitsluitend de hoek, niet de functie terug.				
	Als u met de functie M138 het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw				

 De besturing ondersteunt het zwenken van het bewerkingsvlak alleen met spilas Z.

machinefabrikant vast.

Overzicht

Met de meeste **PLANE**-functies (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) beschrijft u het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen die op uw machine beschikbaar zijn. U beschikt over de onderstaande opties:

Softkey	Functie	Benodigde parameters	Pagina
SPATIAL	SPATIAL	Drie ruimtehoeken SPA, SPB, SPC	396
PROJECTED	PROJECTED	Twee projectiehoeken PROPR en PROMIN evenals een rotatiehoek ROT	398
EULER	EULER	Drie Euler-hoeken precessie (EULPR), nutatie (EULNU) en rotatie (EULROT)	400
VECTOR	VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvec- tor voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X- as	402
POINTS	POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	405
REL. SPA.	RELATIV	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek	407
AXIAL	AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken A , B , C	408
RESET	RESET	PLANE-functie terugzetten	395

Animatie starten

Om de verschillende definitiemogelijkheden van de afzonderlijke **PLANE**-functie te leren kennen, kunt u met de softkey animaties starten. Hiervoor schakelt u eerst de animatiemodus in en selecteert u hieronder de gewenste **PLANE**-functie. Tijdens de animatie laat de besturing de softkey van de geselecteerde **PLANE**-functie blauw oplichten.

Softkey	Functie
ANIMATIE SELECT. UIT AAN	Animatiemodus inschakelen
SPATIAL	Animatie selecteren (blauwe achtergrond)

PLANE-functie definiëren



11

Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey BEWERK.VLAK ZWENKEN indrukken
- De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare PLANE-functie.
- PLANE-functie selecteren



Functie selecteren

- Gewenste functie via softkey selecteren
- De besturing zet de dialoog voort en vraagt de benodigde parameters op.

Functie selecteren bij actieve animatie

- Gewenste functie via softkey selecteren
- > De besturing toont de animatie.
- Om de op dat moment actieve functie over te nemen: softkey van de functie opnieuw indrukken of ENT-toets indrukken

Digitale uitlezing

Zodra een willekeurige **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) actief is, toont de besturing de berekende ruimtehoek in de additionele statusweergave.

In de restwegweergave (**ACTRW** en **REFRW**) toont de besturing tijdens het naar binnen zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatieas de weg tot de berekende eindpositie van de rotatieas.



PLANE-functie terugzetten

Voorbeeld

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*					
SPEC FCT	 Softkeybalk met speciale functies tonen 				
BEWERK VLAK ZWENKEN RESET	 Softkey BEWERK.VLAK ZWENKEN indrukken De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare PLANE-functies Functie voor het terugzetten selecteren 				
MOVE	 Vastleggen of de besturing de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet plaatsen (MOVE of TURN) of niet (STAY) Verdere informatie: "Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY", Pagina 411 toets END indrukken 				
0	De functie PLANE RESET zet de actieve zwenking en de hoek (PLANE -functie of cyclus G80) terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk. Het zwenken in de werkstand Handbediening kunt u deactiveren via het menu 3D ROT. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC- programma's testen en uitvoeren				

Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie rotaties in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem (**zwenkvolgorde A-B-C**).

De meeste gebruikers gaan hierbij uit van drie op elkaar

PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

voortbouwende rotaties in omgekeerde volgorde (**zwenkvolgorde C-B-A**).

Het resultaat is bij beide zienswijzen identiek, zoals de onderstaande vergelijking toont.

Voorbeeld



A-B-C C-B-A Basispositie A0° B0° C0° Basispositie A0° B0° C0° Z 7 $\times)$ $\times)$ HEIDENHAIN HEIDENHAIN A+45° C+90° Z \mathbf{X} $\langle \rangle$ HEIDENHAIN B+0° B+0° Z ₩ $\langle >$ HEIDENHAIN C+90° A+45°
Vergelijking van de zwenkvolgorden:

Zwenkvolgorde A-B-C:

- 1 Zwenking om de niet-gezwenkte X-as van het werkstukcoördinatensysteem
- 2 Zwenking om de niet-gezwenkte Y-as van het werkstukcoördinatensysteem
- 3 Zwenking om de niet-gezwenkte Z-as van het werkstukcoördinatensysteem

Zwenkvolgorde C-B-A:

- 1 Zwenking om de niet-gezwenkte Z-as van het werkstukcoördinatensysteem
- 2 Zwenking om de gezwenkte Y-as
- 3 Zwenking om de gezwenkte X-as

Programmeerinstructies:

- U moet altijd alle drie ruimtehoeken SPA, SPB en SPC definiëren, ook indien een of meerdere hoeken de waarde 0 hebben.
- De cyclus G80 vereist machine-afhankelijk de invoer van ruimtehoeken of ashoeken. Wanneer de configuratie (machineparameterinstelling) invoer van ruimtehoeken mogelijk maakt, is de hoekdefinitie in de cyclus G80 en de functie PLANE SPATIAL identiek.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Invoerparameters Voorbeeld

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*



F)

- Ruimtehoek A?: rotatiehoek SPA om (nietgezwenkte as) X. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ruimtehoek B?: rotatiehoek SPB om (nietgezwenkte) as Y. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ruimtehoek C?: rotatiehoek SPC om (nietgezwenkte) as Z. Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410



Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis	
SPATIAL	Engels: spatial = ruimtelijk	
SPA	sp atial A : rotatie om (niet-gezwenkte) X-as	
SPB	sp atial B : rotatie om (niet-gezwenkte) Y-as	
SPC	PC spatial C: rotatie om (niet-gezwenkte) Z-as	



Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED

Toepassing

Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak door de opgave van twee hoeken die u via de projectie van het 1e coördinatenvlak (Z/X bij gereedschapsas Z) en het 2e coördinatenvlak (Y/Z bij gereedschapsas Z) in het te definiëren bewerkingsvlak kunt bepalen.



Programmeerinstructies:

- De projectiehoeken komen overeen met de hoekprojecties op de vlakken van een coördinatensysteem met haakse hoeken. Alleen bij rechthoekige werkstukken zijn de hoeken op de buitenvlakken van het werkstuk identiek aan de projectiehoeken. Daardoor wijken bij niet-rechthoekige werkstukken de hoekmaten uit de technische tekening vaak van de werkelijke projectiehoeken af.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410



11

Invoerparameters



- Proj.hoek 1e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het niet-gezwenkte coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, positieve richting)
- Proj.hoek 2e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Y/Z bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van -89.9999° tot +89.9999°. 0°-as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- ROT-hoek van het gezw. Vlak?: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus G73). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y) bepalen. Invoerbereik van -360° tot +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410





Voorbeeld

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30*

Gebruikte afkortingen:

PROJECTED	Engels projected = geprojecteerc	
ROPR Prinzipal plane: hoofdvlak		
PROMIN minor plane: nevenvlak		
ROT	Eng. rotation: rotatie	

Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER

Toepassing

Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd.



Het positioneergedrag kan worden geselecteerd. Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANEfunctie vastleggen", Pagina 410



Invoerparameters



- Rot.hoek Hoofdcoördinatenvlak?: rotatiehoek EULPR om de Z-as. Let op:
 - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
 - O°-as is de X-as
- Zwenkhoek gereedschapsas?: zwenkhoek
 EULNUT van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as. Let op:
 - Het invoerbereik is 0° tot 180.0000°
 - 0°-as is de Z-as
- ROT-hoek van het gezw. Vlak?: rotatie EULROT van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus G73). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen

Let op:

- Het invoerbereik is 0° tot 360.0000°
- 0°-as is de X-as
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Voorbeeld

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*





Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler- hoeken heeft gedefinieerd		
EULER			
EULPR	Pr ecessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft		
EULNU	Nu tatiehoek: hoek die de rotatie van het coördi- natensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as beschrijft		
EULROT	Rot atiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z- as beschrijft		



Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

Toepassing

De definitie van een bewerkingsvlak via **twee vectoren** kan worden toegepast, indien uw CAD-systeem de basisvector en de normaalvector van het gezwenkte bewerkingsvlak kan berekenen. Er is geen gestandaardiseerde invoer noodzakelijk. De besturing berekent de standaardisatie intern, zodat u waarden tussen -9.999999 en +9.999999 kunt invoeren.

De voor de definitie van het bewerkingsvlak benodigde basisvector is door de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaald. De normaalvector is door de componenten **NX**, **NY** en **NZ** bepaald.



Programmeerinstructies:

- De besturing berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.
- De normaalvector definieert de schuinte en de oriëntatie van het bewerkingsvlak. De basisvector legt in het gedefinieerde bewerkingsvlak de oriëntatie van de hoofdas X vast. Om ervoor te zorgen dat de definitie van het bewerkingsvlak eenduidig is, moeten de vectoren loodrecht ten opzichte van elkaar geprogrammeerd zijn. Het gedrag van de besturing bij niet-loodrechte vectoren legt de machinefabrikant vast.
- De normaalvector mag niet te kort geprogrammeerd worden, bijv. alle richtingscomponenten met waarde 0 of ook 0.0000001. In dit geval kan door de besturing de schuinte niet worden bepaald. De bewerking wordt met een foutmelding afgebroken. Dit gedrag is onafhankelijk van de configuratie van de machineparameter.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410



0

11

_	
	Raadpleeg uw machinehandboek!
	De machinefabrikant configureert het gedrag van de besturing bij niet loodrechte vectoren.
	Als alternatief voor de standaardfoutmelding corrigeert (of vervangt) de besturing de niet-loodrechte basisvector. De normaalvector verandert de besturing daarbij niet.
	Standaardcorrectiegedrag van de besturing bij niet- loodrechte basisvector:
	 de basisvector wordt langs de normaalvector op het bewerkingsvlak (gedefinieerd door de normaalvector) geprojecteerd
	Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector, die bovendien te kort, parallel aan of antiparallel voor de normaalvector is:
	 wanneer de normaalvector geen X-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke X-as
	 wanneer de normaalvector geen Y-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke Y-as

Invoerparameters



- X-component basisvector?: X-component BX van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- Y-component basisvector?: Y-component BY van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- Z-component basisvector?: Z-component BZ van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- X-component normaalvector?: X-component NX van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- Y-component normaalvector?: Y-component nY van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- Z-component normaalvector?: Z-component nZ van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Voorbeeld

N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis Engels: vector = vector	
VECTOR		
BX, BY, BZ	Basisvector: X-, Y- en Z-component	
NX, NY, NZ	Normaalvector: X-, Y- en Z-component	







Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

i

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.

- Programmeerinstructies:
- De drie punten bepalen de schuinte en oriëntatie van het vlak. De positie van het actieve nulpunt verandert de besturing bij **PLANE POINTS** niet.
- Punt 1 en punt 2 leggen de oriëntatie van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).
- Punt 3 definieert de schuinte van het gezwenkte bewerkingsvlak. In het gedefinieerde bewerkingsvlak volgt de oriëntatie van de Y-as, omdat deze haaks op de hoofdas X staat. De positie van punt 3 bepaalt dus ook de oriëntatie van de gereedschapsas en daarmee de oriëntatie van het bewerkingsvlak. Om ervoor te zorgen dat de positieve gereedschapsas van het werkstuk af is gericht, moet zich punt 3 boven de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2 bevinden (rechterhandregel).
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410



Invoerparameters



- X-coördinaat 1e punt van het vlak?: Xcoördinaat P1X van het 1e punt van het vlak
- Y-coördinaat 1e punt van het vlak?: Ycoördinaat P1Y van het 1e punt van het vlak
- Z-coördinaat 1e punt van het vlak?: Zcoördinaat P1Z van het 1e punt van het vlak
- X-coördinaat 2e punt van het vlak?: Xcoördinaat P2X van het 2e punt van het vlak
- Y-coördinaat 2e punt van het vlak?: Ycoördinaat P2Y van het 2e punt van het vlak
- Z-coördinaat 2e punt van het vlak?: Zcoördinaat P2Z van het 2e punt van het vlak
- X-coördinaat 3e punt van het vlak?: Xcoördinaat P3X van het 3e punt van het vlak
- Y-coördinaat 3e punt van het vlak?: Ycoördinaat P3Y van het 3e punt van het vlak
- Z-coördinaat 3e punt van het vlak?: Zcoördinaat P3Z van het 3e punt van het vlak
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Voorbeeld

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z +20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5*

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis	
POINTS	Engels: points = punten	







Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV

Toepassing

De relatieve ruimtehoek moet worden gebruikt, indien een reeds actief, gezwenkt bewerkingsvlak door **een extra rotatie** moet worden gezwenkt. Voorbeeld: afkanting van 45° ter plaatse aan een gezwenkt vlak aanbrengen.



Programmeerinstructies:

- De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht de eerder gebruikte zwenkfunctie.
- Er kunnen willekeurig veel PLANE RELATIV-functies na elkaar worden geprogrammeerd.
- Wanneer u na een PLANE RELATIV-functie weer op het eerder actieve bewerkingsvlak wilt terugzwenken, definieert u dezelfde PLANE RELATIV-functie met tegengesteld voorteken.
- Indien PLANE RELATIV zonder voorafgaande zwenkingen gebruikt wordt, werkt PLANE RELATIV direct in het werkstukcoördinatensysteem. U zwenkt in dat geval het oorspronkelijke bewerkingsvlak om de gedefinieerde ruimtehoek van de PLANE RELATIVfunctie.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Invoerparameters



- Incrementele hoek?: ruimtehoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt. Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Voorbeeld

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIV	Engels: relative = gerelateerd aan





Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL

Toepassing

De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de schuinte en oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatieassen.

1	PLANE AXIAL is ook in combinatie met slechts één rotatie-as mogelijk. Invoeren van de nominale coördinaten (ashoekinvoer) biedt het voordeel van een eenduidig gedefinieerde zwenksituatie door ingestelde asposities. Ruimtehoekinvoer heeft vaak zonder extra definities meerdere wiskundige oplossingen. Zonder gebruikmaking van een CAM-systeem is de ashoekinvoer meestal alleen in combinatie met haaks aangebrachte rotatie-assen comfortabel.
<u> </u>	
0	Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na PLANE AXIAL ook met PLANE RELATIV verder programmeren.
0	 Programmeerinstructies: Ashoeken moeten overeenkomen met de op de machine aanwezige assen. Wanneer u ashoeken voor afwezige rotatie-assen programmeert, komt de besturing met een foutmelding. Zet de functie PLANE AXIAL met behulp van de
	functie PLANE RESET terug. De invoer 0 zet alleen de ashoek terug, deactiveert echter niet de zwenkfunctie.
	De ashoeken van de PLANE AXIAL-functie zijn modaal actief. Wanneer u een incrementele ashoek programmeert, telt de besturing deze waarde op bij de op dat moment actieve ashoek. Wanneer u in twee opeenvolgende PLANE AXIAL-functies twee verschillende rotatie-assen programmeert, volgt het nieuwe bewerkingsvlak uit beide gedefinieerde ashoeken.

- De functies SYM (SEQ), TABLE ROT und COORD ROT hebben in combinatie met PLANE AXIAL geen effect.
- De functie **PLANE AXIAL** verrekent geen basisrotatie.



Invoerparameters

Voorbeeld

N50 PLANE AXIAL B-45*



- Ashoek A?: ashoek waarnaar de A-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek waarmee de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ashoek B?: ashoek waarnaar de B-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek waarmee de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ashoek C?: ashoek waarnaar de C-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek waarmee de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen
 Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 410

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis	
AXIAAL	Engels axial = ten opzichte van de as	

Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

Overzicht

Ongeacht de PLANE-functie die u gebruikt om het gezwenkte bewerkingsvlak te definiëren, beschikt u altijd over de volgende functies voor het positioneergedrag:

- Automatisch zwenken
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij PLANE AXIAL)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij PLANE AXIAL)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **28 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeervolgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat botsingsgevaar!

- Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGMafloop regel voor regel voorzichtig testen

Voorbeelden

- 1 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatieassen geprogrammeerd:
 - De zwenking van de toegepaste PLANE-functie (uitgezonderd PLANE AXIAL) wordt gespiegeld
 - De spiegeling werkt na de zwenking met PLANE AXIAL of cyclus G80
- 2 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
 - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste PLANE-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld

Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen door de besturing op de berekende aswaarden moeten worden gezwenkt. Deze invoer is verplicht.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de rotatie-assen op de berekende aswaarden in te zwenken:

MOVE

STAY

- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert.
- De besturing voert een compensatiebeweging uit in de lineaire assen.
- De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden.
- De besturing voert geen compensatiebeweging uit in de lineaire assen.
- U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Indien u de optie **MOVE** (**PLANE**-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Indien u de optie **TURN** (**PLANE**-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **T**-regel) laten uitvoeren.



Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.





- Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt (incrementeel): via de parameter DIST verplaatst u het rotatiepunt van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.
 - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, 1 = DIST)
 - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, heeft het zich na het naar binnen zwenken - relatief gezien - ten opzichte van de oorspronkelijke positie verplaatst (zie afbeelding rechtsonder, 1 = DIST)
- > De besturing zwenkt het gereedschap (de tafel) om de gereedschapspunt naar binnen.
- Aanzet? F=: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken
- Terugtreklengte in gereedsch.as?: terugtrekbaan MB werkt incrementeel vanaf de actuele gereedschapspositie in de actieve gereedschapsasrichting die de besturing vóór het naar binnen zwenken benadert. MB MAX verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar





Rotatieassen in een afzonderlijke NC-regel zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Bij de verkeerde of ontbrekende voorpositionering vóór het naar binnen zwenken bestaat er tijdens deze zwenkbeweging gevaar voor botsingen!

- Vóór het naar binnen zwenken een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGMafloop regel voor regel voorzichtig testen
- Willekeurige PLANE-functie selecteren, het automatisch naar binnen zwenken met STAY definiëren. Bij het afwerken berekent de besturing de positiewaarden van de op uw machine aanwezige rotatie-assen en slaat deze op in de systeemparameters Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as)
- Positioneerregel met de door de besturing berekende hoekwaarden definiëren

Voorbeeld: machine met C-rondtafel en A-zwenktafel met een ruimtehoek B+45° naar binnen zwenken

•••		
N10 G00 Z+250 G40*	Op veilige hoogte positioneren	
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	PLANE-functie definiëren en activeren	
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Rotatie-as positioneren met de door de besturing berekende waarden	
	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren	

Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de besturing de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Voor de selectie van een van de mogelijke oplossingen biedt de besturing twee varianten voor **SYM** en **SEQ**. De varianten selecteert u met behulp van softkeys. **SYM** is de standaardvariant.

De invoer van SYM of SEQ is optioneel.

SEQ baseert zich op de basispositie (0°) van de master-as. De master-as is de eerst rotatieas vanaf het gereedschap of de laatste rotatieas vanaf de tafel (afhankelijk van de machineconfiguratie) Wanneer beide oplossingen binnen het positieve of negatieve bereik liggen, gebruikt de besturing automatisch de dichtstbijzijnde oplossing (kortere weg). Wanneer u de tweede oplossing nodig hebt, moet u vóór het zwenken van het bewerkingsvlak de master-as voorpositioneren (binnen het bereik van de tweede oplossing) of met **SYM** werken.

SYM gebruikt in tegenstelling tot **SEQ** het symmetriepunt van de master-as als referentie. Elke master-as heeft twee symmetrieinstellingen die 180° uit elkaar liggen (gedeeltelijk slechts één symmetrie-instelling in het verplaatsingsbereik).

- Bepaal het symmetriepunt als volgt:
 - PLANE SPATIAL met een willekeurige ruimtehoek en SYM+ uitvoeren
- Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijv. -80
- > PLANE SPATIAL-functie met SYM- herhalen
- Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijv. -100
- Gemiddelde waarde vormen, bijv. -90

De gemiddelde waarde komt overeen met het symmetriepunt.

Referentie voor SEQ

i

Referentie voor SYM





Met behulp van de functie **SYM** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan het symmetriepunt van de master-as:

- SYM+ positioneert de master-as in het positieve halfrond vanaf het symmetriepunt
- SYM- positioneert de master-as in het negatieve halfrond vanaf het symmetriepunt



Met behulp van de functie **SEQ** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan de basispositie van de master-as:

- SEQ+ positioneert de master-as in het positieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie
- SEQ- positioneert de master-as in het negatieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie

Als de door u via **SYM** (**SEQ**) geselecteerde oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de besturing met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



Bij toepassing van **PLANE AXIAL** heeft de functie **SYM** (**SEQ**) geen effect.

Indien **SYM** (**SEQ**) niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de besturing bepaald:

- 1 Bepalen of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatieassen liggen
- 2 Twee oplossingsmogelijkheden: uitgaande van de actuele positie van de rotatieassen de mogelijke oplossingen met de kortste baan selecteren
- 3 Eén oplossing: de enige oplossing selecteren
- 4 Geen oplossing: foutmelding Hoek niet toegestaan uitvoeren

Voorbeelden

Machine met C-rondtafel en A-zwenktafel. Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Eindschakelaar	Startpositie	SYM = SEQ	Resultaat aspositie
Geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	_	A-45, C-90
Geen	A+0, C-105	niet geprogr.	A-45, C-90
Geen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Machine met B-rondtafel en A-zwenktafel (eindschakelaar A +180 en -100). Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB +0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultaat aspositie	Kinematicaweergave
+		A-45, B+0	XLz
-		Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	+	Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	-	A-45, B+0	X z
A	De positie	van het symmetriepunt is aft	nankelijk van

De positie van het symmetriepunt is afhankelijk van de kinematica. Wanneer u de kinematica veranderd wordt (bijv. kopwissel), verandert de positie van het symmetriepunt.

Afhankelijk van de kinematica komt de positieve rotatierichting van **SYM** niet overeen met de positieve rotatierichting van **SEQ**. Bepaal daarom op elke machine de positie van het symmetriepunt en de rotatierichting van **SYM** vóór de programmering.

Keuze van de transformatiesoort

De transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** beïnvloeden de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem door de aspositie van een zogenaamde vrije rotatie-as.

De invoer van COORD ROT of TABLE ROT is optioneel.

Een willekeurige rotatie-as wordt een vrije rotatie-as bij de volgende constellatie:

- de rotatie-as heeft geen invloed op de gereedschapsinstelling, omdat de rotatie-as en de gereedschapsas bij de zwenksituatie parallel zijn
- de rotatie-as is in de kinematische keten vanaf het werkstuk gezien de eerste rotatie-as

De werking van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is dus afhankelijk van de geprogrammeerde ruimtehoeken en de machinekinematica.



Programmeerinstructies:

- Als bij een zwenksituatie geen vrije rotatie-as ontstaat, werken de functies COORD ROT en TABLE ROT niet.
- Bij de functie PLANE AXIAL werken de transformatiewijzen COORD ROT en TABLE ROT niet.



Werking met een vrije rotatie-as

_	
•	

- Programmeerinstructies
- Voor het positioneergedrag van de transformatiewijzen COORD ROT en TABLE ROT is het van belang of de vrije rotatie-as een tafel- of hoofdas is.
- De resulterende aspositie van de vrije rotatie-as is onder meer afhankelijk van een actieve basisrotatie.
- De oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem is bovendien afhankelijk van een geprogrammeerde rotatie, bijv. met behulp van cyclus G73 ROTATIE.

Softkey	Functie
ROT	COORD ROT:
Z,	 De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0
	 De besturing oriënteert het bewerkingsvlak- coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
ROT	TABLE ROT met:
	SPA en SPB gelijk aan 0
	SPC gelijk of niet gelijk aan 0
	 De besturing oriënteert de vrije rotatie-as overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
	 De besturing oriënteert het bewerkingsvlak- coördinatensysteem overeenkomstig het basiscoördinatensysteem
	TABLE ROT met:
	Ten minste SPA of SPB niet gelijk aan 0
	SPC gelijk of niet gelijk aan 0
	 De besturing positioneert de vrije rotatie- as niet, de positie vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
	Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingscoördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
d Als ge tra	s er geen transformatiewijze is geselecteerd, bruikt de besturing voor de PLANE -functies de ansformatiewijze COORD ROT

Voorbeeld

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

Oorsprong	A = 0, B = 45	A = -90, B =	45
IABLE ROT*			
N70 PLANE SPAT	TAL SPA-90 SPB+20 SPC+	0 TURN F5000	Bewerkingsvlak zwenken
N60 G00 B+45 R	0*		Rotatie-as voorpositioneren



- > De besturing positioneert de B-as op de ashoek B+45
- Bij de geprogrammeerde zwenksituatie met SPA-90 wordt de Bas ten opzichte van de vrije rotatie-as gepositioneerd
- De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie van de B-as vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
- > Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek SPB+20

Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De machinefabrikant moet in de kinematicabeschrijving rekening houden met de exacte hoek, bijv. van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijv. om het bewerkingsvlak voor een gemonteerde hoekkop aan te passen.

Met de functie **PLANE SPATIAL** en het positioneergedrag **STAY** zwenkt u het bewerkingsvlak naar de door de machinefabrikant ingevoerde hoek.

Voorbeeld gemonteerde hoekkop met vaste gereedschapsrichting Y:

Voorbeeld

N110 T 5 G17 S4500*

N120 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*

6

De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de besturing met een foutmelding.

11.3 Schuine bewerking (optie #9)

Functie

In combinatie met de **PLANE**-functies en **M128** kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak een schuine bewerking uit te voeren.

U kunt een schuine bewerking met de volgende functies uitvoeren:

 Schuine bewerking met behulp van incrementeel verplaatsen van een rotatie-as



Schuine bewerking in het gezwenkte vlak is uitsluitend mogelijk met radiusfrezen.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9)", Pagina 429



Schuine bewerking door incrementeel verplaatsen van een rotatie-as

- Gereedschap terugtrekken
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- M128 activeren
- Via een rechte-regel de gewenste invalshoek in de betreffende as incrementeel verplaatsen

Voorbeeld

*	
N12 G00 G40 Z+50*	; Op veilige hoogte positioneren
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	; PLANE-functie definiëren en activeren
N14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM activeren
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Gereedschap instellen
*	

11.4 Additionele functies voor rotatie-assen

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)

Standaardinstelling

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (in mm-programma's en ook in inchprogramma's). De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatieas.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116



i

Raadpleeg uw machinehandboek! De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

Programmeerinstructies:

- De functie M116 kan met tafel- en hoofdassen worden gebruikt.
- De functie M116 werkt ook wanneer de functie
 Bewerkingsvlak zwenken actief is.
- Een combinatie van de functies M128 of TCPM met M116 is niet mogelijk. Wanneer u bij actieve functie M128 of TCPM voor een as M116 wilt activeren, moet u met behulp van de functie M138 voor deze as de compensatiebeweging indirect deactiveren. Indirect, omdat u met M138 de as opgeeft, waarop de functie M128 of TCPM werkt. Daardoor werkt M116 automatisch op de niet met M138 geselecteerde as. Verdere informatie: "Keuze van zwenkassen: M138", Pagina 427
- Zonder de functies M128 of TCPM kan M116 ook voor twee rotatieassen gelijktijdig actief zijn.

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatieas in mm/min (of 1/10 inch/min). Daarbij berekent de besturing steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze NC-regel. De aanzet bij een rotatieas wijzigt niet tijdens het afwerken van de NC-regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatieas verplaatst.

Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak. Met **M117** kan **M116** worden teruggezet. Aan het einde van het programma wordt **M116** eveneens opgeheven.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.

Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

Standaardinstelling

Ö

Raadpleeg uw machinehandboek!
Het positioneergedrag van rotatie-assen is een machine-afhankelijke functie.
M126 werkt alleen bij modulo-assen.
Bij modulo-assen begint de aspositie na het overschrijden van de modulo-lengte van 0°-360° weer op de beginwaarde 0°. Dit is bij mechanisch eindeloos draaibare assen het geval.
Bij niet-modulo-assen is de maximale rotatie mechanisch begrensd. De digitale uitlezing van de rotatie-as schakelt niet terug naar de beginwaarde, bijv. 0°-540°.

De machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401) legt het standaardgedrag bij het positioneren van de rotatie-assen vast. Deze beïnvloedt alleen rotatie-assen waarvan de digitale uitlezing tot een verplaatsingsbereik van minder dan 360° beperkt is. Als de parameter niet actief is, verplaatst de besturing de geprogrammeerde baan van de actuele positie naar de gewenste positie. Wanneer de parameter actief is, benadert de besturing de gewenste positie via de kortste weg (ook zonder **M126**).

Gedrag zonder M126:

Zonder **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as, waarvan de digitale uitlezing tot waarden van minder dan 360° is gereduceerd, via de langste weg.

Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Instelling met M126

Met **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as, waarvan de digitale uitlezing tot waarden onder 360° gereduceerd is, via de kortste weg. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Werking

M126 werkt aan het begin van de regel.

M127 en een programmaeinde resetten M126.

Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94

Standaardinstelling

De besturing 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 besturing reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert **M94** de weergave van alle rotatieassen. Als alternatief kan na **M94** een rotatie-as worden ingevoerd. De besturing reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

Wanneer u een verplaatsingsgrens hebt ingevoerd of als er een software-eindschakelaar actief is, is **M94** voor de desbetreffende as zonder functie.

N210 M94*	; Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren
N210 M94 C*	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren
M110 G00 C+180 M94*	; Uitlezing van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen

Werking

M94 werkt alleen in de NC-regel waarin M94 geprogrammeerd is.M94 wordt actief aan het begin van de regel.

Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)

Standaardinstelling

Als de invalshoek van het gereedschap wordt gewijzigd, ontstaat er een verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van de nominale positie. De besturing compenseert deze verspringing niet. Als de operator in het NC-programma geen rekening houdt met de afwijking, vindt de bewerking plaats met verspringing.

Instelling met M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Wanneer in het NC-programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan blijft tijdens het zwenken de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk onveranderd.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

 Gereedschap vrijzetten voordat de positie van de zwenkas wordt veranderd

Na **M128** kan nog een aanzet worden ingevoerd waarmee de besturing ten hoogste de compensatiebewegingen in de lineaire assen uitvoert.

Wanneer tijdens de programma-afloop de positie van de zwenkas met het handwiel moet worden gewijzigd, past u **M128** in combinatie met **M118** toe. De override van een handwielpositionering vindt bij actieve **M128**, afhankelijk van de instelling in het 3D-ROTmenu van de werkstand **Handbediening**, plaats in het actieve coördinatensysteem of in het niet-gezwenkte coördinatensysteem.

6

Programmeerinstructies:

- Vóór positioneringen met M91 of M92 en vóór een Tregel de functie M128 terugzetten.
- Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met M128 alleen kogelfrezen worden toegepast
- De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de Kogelfrees worden gerelateerd
- Wanneer M128 actief is, toont de besturing in de statusweergave het symbool M128.



M128 bij zwenktafels

Als bij actieve **M128** een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, draait de besturing het coördinatensysteem mee. Als u bijv. de C-as 90° draait (door positioneren of nulpuntverschuiving) en aansluitend een beweging in de X-as programmeert, voert de besturing de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel verandert, transformeert de besturing.

M128 bij driedimensionale gereedschapscorrectie

Wanneer er bij een actieve **M128** en een actieve radiuscorrectie **G41/G42** een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd, positioneert de besturing bij bepaalde machinegeometrieën de rotatieassen automatisch (Peripheral-Milling).

Werking

M128 wordt actief aan het begin van de regel, **M129** aan het einde van de regel. **M128** werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief, totdat een andere aanzet wordt geprogrammeerd of **M128** met **M129** wordt terugzet.

M128 wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programmaafloop-werkstand een nieuw NC-programma wordt geselecteerd, wordt de besturing **M128** eveneens teruggezet.

Voorbeeld: compensatiebewegingen ten hoogste met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren

N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*

Geneigd frezen met niet-gestuurde rotatie-assen

Als uw machine niet-gestuurde rotatie-assen heeft, dan kunnen er in combinatie met **M128** ook met deze assen schuine bewerkingen worden uitgevoerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

- 1 De rotatie-assen handmatig in de gewenste positie brengen. M128 mag daarbij niet actief zijn
- 2 **M128** activeren: de besturing leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing
- 3 De noodzakelijke compensatiebeweging voert de besturing met de volgende positioneerregel uit
- 4 Bewerking uitvoeren
- 5 Aan het einde van het programma **M128** met **M129** terugzetten en de rotatie-assen weer in de uitgangspositie brengen

Zolang **M128** actief is, bewaakt de besturing de actuele positie van de niet-gestuurde rotatie-assen. Indien de actuele positie met een door de machinefabrikant te definiëren waarde van de nominale positie afwijkt, komt de besturing met een foutmelding en wordt de programma-afloop onderbroken.

F)

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De besturing houdt bij de functies **M128** en **Bewerkingsvlak zwenken** rekening met de rotatieassen die uw machinefabrikant in machineparameters heeft vastgelegd.

Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de besturing alleen rekening met de zwenkassen die met **M138** zijn gedefinieerd.

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek!

Als u met de functie **M138** het aantal zwenkassen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.

Werking

M138 wordt actief aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door **M138** opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

Voorbeeld

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C.

N50 G00 Z+100 G40 M138 C*

Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde M144 (optie #9)

Standaardinstelling

Als de kinematica wordt gewijzigd, bijv. door het inspannen van een voorzetspil of invoeren van een invalshoek, wordt deze wijziging niet gecompenseerd door de besturing. Als de operator in het NCprogramma geen rekening houdt met de kinematicawijziging, vindt de bewerking plaats met verspringing.

Instelling met M144

0

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

Met de functie **M144** houdt de besturing rekening met de wijziging van de machinekinematica in de digitale uitlezing en wordt de verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk gecompenseerd.



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Positioneringen met M91 of M92 zijn toegestaan als M144 actief is
- De digitale uitlezing in de werkstanden Automatische PGM-afloop en PGM-afloop regel v.regel verandert pas nadat de zwenkassen hun eindpositie hebben bereikt.

Werking

M144 wordt actief aan het begin van de regel. **M144** werkt niet in combinatie met **M128** of Bewerkingsvlak zwenken.

M144 wordt opgeheven door M145 te programmeren.

11.5 Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9)

Functie

0

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de kinematica-beschrijving gedefinieerd zijn.

FUNCTION TCPM is een verdere ontwikkeling van de functie **M128**, waarmee het gedrag van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen kan worden vastgelegd.

U kunt bij **FUNCTION TCPM** de werking van diverse functies zelf definiëren:

- Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet: F TCP / F CONT
- Interpretatie van de in het NC-programma geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as: AXIS POS / AXIS SPAT
- Oriëntatie-interpolatiewijze tussen start- en eindpositie:
 PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR
- Optionele selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum: REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER
- Optionele aanzetbegrenzing voor compensatiebewegingen in de lineaire assen bij bewegingen met aandeel rotatie-as: F

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de besturing in de digitale uitlezing het symbool **TCPM**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Rotatie-assen met Hirth-vertanding moeten voor het zwenken uit de vertanding worden teruggetrokken. Tijdens het terugtrekken en de zwenkbeweging bestaat er botsingsgevaar!

 Gereedschap vrijzetten voordat de positie van de zwenkas wordt veranderd

A

Programmeerinstructies:

- Vóór positioneringen met M91 of M92 en vóór een TOOL CALL-regel de functie FUNCTION TCPM terugzetten.
- Bij het kopfrezen alleen Kogelfrees gebruiken, om beschadigingen van de contour te voorkomen. In combinatie met andere gereedschapsvormen dient u het NC-programma met behulp van de grafische simulatie op mogelijke beschadigingen te controleren.



FUNCTION TCPM definiëren



► Speciale functies selecteren



TCPM

- ► Functie **FUNCTION TCPM** selecteren

Programmeerondersteuning selecteren

Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet

Voor het definiëren van de werking van de geprogrammeerde aanzet beschikt de besturing over twee functies:



 F TCP legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als werkelijke relatieve snelheid tussen gereedschapspunt (tool center point) en werkstuk wordt geïnterpreteerd



 F CONT legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet van de in de desbetreffende NC-regel geprogrammeerde assen wordt geïnterpreteerd



Voorbeeld

N130 FUNCTION TCPM F TCP	Aanzet is gerelateerd aan de gereedschapspunt
N140 FUNCTION TCPM F CONT	Aanzet wordt geïnterpreteerd als baanaanzet

Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

Machines met 45°-zwenkkoppen of 45°-zwenktafels beschikten tot nu toe niet over de mogelijkheid om op eenvoudige wijze een neighoek of een gereedschapsoriëntatie gerelateerd aan het op dat moment actieve coördinatensysteem (ruimtehoek) in te stellen. Deze functie kon uitsluitend via extern gemaakte NC-programma's met vlaknormaalvectoren (LN-regels) worden gerealiseerd.

AXIS SPAT legt vast dat de besturing de

als ruimtehoek interpreteert

De besturing beschikt nu over de volgende functionaliteit:



 AXIS POS legt vast dat de besturing de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert

geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen



i

Programmeerinstructies:

- De functie AXIS POS is hoofdzakelijk in combinatie met haaks aangebrachte rotatie-assen geschikt. Alleen wanneer de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as de gewenste oriëntatie van het bewerkingsvlak juist definiëren (bijv. met behulp van een CAM-systeem geprogrammeerd), kunt u AXIS POS eveneens bij afwijkende machine-ontwerpen (bijv. 45°zwenkkoppen) gebruiken.
- Met behulp van de functie AXIS SPAT definieert u ruimtehoeken die gerelateerd zijn aan het op dat moment actieve (evt. gezwenkte) coördinatensysteem. De gedefinieerde hoeken werken daarbij als incrementele ruimtehoeken.
 Programmeer in de eerste verplaatsingsregel na de AXIS SPAT-functie altijd alle drie ruimtehoeken, ook bij ruimtehoeken van 0°.

Voorbeeld

N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS	Coördinaten van de rotatie-as zijn ashoeken
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT	Coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtehoeken
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Gereedschapsoriëntatie op B+45 graden (ruimtehoek) instellen. Ruimtehoek A en C met 0 definiëren



Oriëntatie-interpolatiewijze tussen start- en eindpositie

Met de functies legt u vast hoe de gereedschapsoriëntatie tussen de geprogrammeerde start- en eindpositie moet interpoleren:



- PATHCTRL AXIS legt vast dat de rotatie-assen tussen de start- en eindpositie lineair interpoleren. Het vlak dat ontstaat door het frezen met de gereedschapsomtrek (Peripheral Milling), is niet noodzakelijkerwijs vlak en is afhankelijk van de machinekinematica.
- PATHCTRL VECTOR legt vast dat de gereedschapsoriëntatie binnen de NC-regel altijd in het vlak ligt dat door de start- en eindoriëntatie is vastgelegd. Als de vector tussen de start- en eindpositie in dit vlak ligt, wordt bij het frezen met de gereedschapsomtrek (Peripheral Milling) een vlak oppervlak gemaakt.

In beide gevallen wordt het geprogrammeerde referentiepunt van het gereedschap op een rechte lijn tussen start- en eindpositie verplaatst.



Om een continue meerassige beweging te krijgen, kunt u cyclus **G62** met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

PATHCTRL AXIS

De variant **PATHCTRL AXIS** gebruikt u bij NC-programma's met kleine oriëntatiewijzigingen per NC-regel. Daarbij mag hoek **TA** in cyclus **G62** groot zijn.

U kunt **PATHCTRL AXIS** zowel bij Face Milling als bij Peripheral Milling gebruiken.

Verdere informatie: "CAM-programma's afwerken", Pagina 437



HEIDENHAIN adviseert de variant **PATHCTRL AXIS**. Dit maakt een meer gelijkmatige beweging mogelijk, wat een gunstig effect heeft op de kwaliteit van het oppervlak.

PATHCTRL VECTOR

De variant **PATHCTRL VECTOR** gebruikt u bij het omtrekfrezen met grote oriëntatiewijzigingen per NC-regel.

Voorbeeld

De rotatie-assen worden lineair geïnterpoleerd tussen de start- en eindpositie van de NC-regel.
De rotatie-assen worden zo geïnterpoleerd dat de gereedschapsvector binnen de NC-regel altijd in het vlak ligt dat door de start- en eindoriëntatie is gewaarborgd.
[((

•••


Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum

Voor de definitie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:



- REFPNT TIP-TIP positioneert op de (theoretische) gereedschapspunt. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de gereedschapspunt.
- REF POINT TIP-CNT

REF POINT

CNT - CNT

- REFPNT TIP-CENTER positioneert op de gereedschapspunt. Het rotatiecentrum ligt in het middelpunt van de snijkantradius.
- REFPNT CENTER-CENTER positioneert op het middelpunt van de snijkantradius. Het rotatiecentrum ligt ook in het middelpunt van de snijkantradius.

De invoer van het referentiepunt is optioneel. Wanneer u er niets invoert, gebruikt de besturing **REFPNT TIP-TIP**.



REFPNT TIP-TIP

De variant **REFPNT TIP-TIP** komt overeen met de standaardinstelling van de **FUNCTION TCPM**. U kunt alle cycli en functies gebruiken die ook tot nu toe toegestaan waren.

REFPNT TIP-CENTER

De variant **REFPNT TIP-CENTER** is voornamelijk geschikt om met draaigereedschappen te worden gebruikt. Hier vallen rotatiepunt en positioneerpunt niet samen. Bij een NC-regel wordt het rotatiepunt (snijkantradius) op de plaats gehouden, de gereedschapspunt bevindt zich aan het regeleinde echter niet meer in zijn uitgangspositie.

Hoofddoel van deze referentiepuntselectie is dat in de draaimodus met actieve radiuscorrectie en simultane zwenkasstand complexe contouren kunnen worden gedraaid (simultaandraaien). Deze functie is alleen zinvol wanneer u de besturing in de draaimodus (optie #50) gebruikt. Deze software-optie wordt op dit moment alleen op de TNC 640 ondersteund.

REFPNT CENTER-CENTER

De variant **REFPNT CENTER-CENTER** kunt u gebruiken om met een op de punt opgemeten gereedschap met CAD-CAM gegenereerde NC-programma's af te werken die met middelpuntsbanen van de snijkantradius uitgevoerd zijn.

Deze functionaliteit kon u tot nu toe alleen door een verkorten van het gereedschap met **DL** bereiken. De variant met **REFPNT CENTER-CENTER** heeft als voordeel dat de besturing de echte gereedschapslengte kent.

Wanneer u met **REFPNT CENTER-CENTER** kamerfreescycli programmeert, komt de besturing met een foutmelding.

Voorbeeld

•••	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen op de gereedschapspunt
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen in het middelpunt van de snijkantradius

Begrenzing van de lineaire asaanzet

Met de optionele invoer **F** begrenst u de aanzet van de lineaire assen bij bewegingen met aandelen van rotatie-assen.

Hierdoor kunt u snelle compensatiebewegingen voorkomen, bijv. bij terugtrekbewegingen in ijlgang.

Kies de waarde voor de begrenzing van de lineaire asaanzet niet te klein, omdat er sterke aanzetschommelingen op het gereedschapsreferentiepunt (TCP) kunnen optreden. De aanzetschommelingen veroorzaken een lagere oppervlaktekwaliteit.

De aanzetbegrenzing werkt ook bij actieve **FUNCTION TCPM** alleen bij bewegingen met een draaiasdeel, niet bij puur lineaire asbewegingen.

De begrenzing van de lineaire asaanzet blijft actief totdat u een nieuwe programmeert of **FUNCTION TCPM** reset.

Voorbeeld

i

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

FUNCTION TCPM resetten

RESET TCPM FUNCTION RESET TCPM gebruiken wanneer u de functie specifiek binnen een NC-programma wilt terugzetten



Wanneer u in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** een nieuw NC-programma selecteert, zet de besturing de functie **TCPM** automatisch terug.

Voorbeeld

N250 FUNCTION RESET TCPM*

FUNCTION TCPM terugzetten

•••

...



De maximale aanzet voor de compensatiebeweging in de lineaire assen bedraagt 1000 mm/min.

11.6 Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met M128 en radiuscorrectie (G41/G42)

Toepassing

Bij Peripheral Milling verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en NC-programma). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **G41/G42** vastgelegd (bewegingsrichting Y+).

Om de besturing in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** en daarna de gereedschapsradiuscorrectie activeren. De besturing positioneert dan de rotatieassen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 425

 \bigcirc

i

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie is uitsluitend met ruimtehoeken mogelijk. De invoermogelijkheid worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.

De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R** + **DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 436

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijv. B-hoofdas met -90° tot +10°. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan +10° kan hierbij tot een 180°-rotatie van de tafelas leiden. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- NC-programma of programmadeel in de werkstand PGMafloop regel voor regel voorzichtig testen

De gereedschapsoriëntatie kan in een G01-regel op de volgende manier worden vastgelegd.



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

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

Interpretatie van de geprogrammeerde baan

Met de functie **FUNCTION PROG PATH** bepaalt u of de besturing de 3D-radiuscorrectie zoals tot nu toe alleen op de deltawaarden of op het gehele gereedschapsradius betrekt. Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, komen de geprogrammeerde coördinaten nauwkeurig overeen met de contourcoördinaten. Met **FUNCTION PROG PATH OFF** schakelt u de speciale interpretatie uit.

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES FUNCTION PROG PATH Softkey PROGRAMMAFUNCTIES indrukken

Softkey FUNCTION PROG PATH indrukken

U beschikt over de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
IS CONTOUR	Interpretatie van de geprogrammeerde baan als contour inschakelen
	De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie de volledige gereedschapsradius R + DR en de volledige hoekradius R2 + DR2
OFF	Speciale interpretatie van de geprogrammeerde baan uitschakelen
	De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie alleen de deltawaarden DR en DR2

Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, werkt de interpretatie van de geprogrammeerde baan als contour voor alle 3D-correcties totdat u de functie weer uitschakelt.

11.7 CAM-programma's afwerken

Wanneer u NC-programma's extern met een CAM-systeem maakt, dient u de aanbevelingen in de volgende paragrafen in acht te nemen. Daardoor kunt u de krachtige bewegingsbesturing van de besturing optimaal gebruiken en doorgaans betere werkstukoppervlakken in een nog kortere bewerkingstijd realiseren. De besturing bereikt ondanks de hogere bewerkingssnelheden een zeer hoge contournauwkeurigheid. De reden daarvoor is het realtime-besturingssysteem HEROS 5 in combinatie met de functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) van TNC 620. Daarmee kan de besturing ook NC-programma's met hoge puntdichtheid zeer goed verwerken.

Van 3D-model tot NC-programma

Het proces voor het maken van een NC-programma vanuit een CADmodel kan in vereenvoudigde vorm als volgt worden beschreven:

CAD: het model maken

Ť

Constructieafdelingen stellen een 3D-model van het te bewerken werkstuk ter beschikking Idealiter is het 3D-model op basis van gemiddelde tolerantie ontworpen.

CAM: banen genereren, gereedschapscorrectie ► De CAD-programmeur legt de bewerkingsstrategieën voor de te bewerken gedeeltes van het werkstuk vast. Het CAMsysteem berekent op basis van de vlakken van het CADmodel de banen voor de gereedschapsverplaatsing. Deze gereedschapsbanen bestaan uit afzonderlijke punten, die het CAM-systeem zo berekent dat het te bewerken vlak zo goed mogelijk wordt benaderd volgens vooraf ingestelde koordefouten en toleranties. Zo ontstaat een machineneutraal NC-programma dat gebruikmaakt van CLDATA (cutter location data). Een postprocessor maakt uit de CLDATA een machine- en besturingsspecifiek NC-programma dat de CNC-besturing kan verwerken. De postprocessor is op grond van de machine en de besturing aangepast. De postprocessor is de centrale schakel tussen het CAM-systeem en de CNC-besturing.

> Binnen de **BLK FORM FILE**-syntaxis kunt u 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk opnemen.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 91

Besturing: bewegingsbesturing, tolerantiebewaking, snelheidsprofiel

de besturing berekent op basis van de in het NC-programma gedefinieerde punten de bewegingen van de afzonderlijke machineassen en de vereiste snelheidsprofielen. Dankzij krachtige filterfuncties wordt de contour daarbij zodanig verwerkt en afgevlakt, dat de besturing de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.

Mechatronica: aanzetregeling, aandrijftechniek, machine De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de door de besturing berekende bewegingen en snelheidsprofielen om in werkelijke gereedschapsverplaatsingen.



Let bij de configuratie van de postprocessor op

Let bij de postprocessorconfiguratie op de volgende punten:

- De gegevensuitvoer bij asposities moet op minstens vier cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld. Daardoor verbetert u de kwaliteit van de NC-gegevens en vermijdt u afrondingsfouten met zichtbare effecten op het werkstukoppervlak. De uitvoer op vijf cijfers na de komma kan voor optische componenten en componenten met zeer grote radiussen (kleine krommingen), zoals bijv. vormen in de autobranche, tot een verbeterde oppervlaktekwaliteit leiden
- De gegevensuitvoer bij de bewerking met vlaknormaalvectoren (LN-regels, alleen klaartekstprogrammering) moet altijd op zeven cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld
- Voorkom opeenvolgende incrementele NC-regels, omdat anders de tolerantie van de afzonderlijke NC-regels in de uitvoer bij elkaar kan worden opgeteld.
- De tolerantie in de cyclus G62 wordt zodanig ingesteld, dat deze bij standaardgedrag minstens twee keer zo groot is als de gedefinieerde koordefout in het CAM-systeem. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus G62
- Een in het CAD-programma te hoog gekozen koordefout kan, afhankelijk van de betreffende contourkromming, leiden tot te lange NC-regelafstanden met een grote richtingswijziging. Bij het afwerken kan dit leiden tot aanzetonderbrekingen bij de regelovergangen. Regelmatige versnellingen (vergelijkbaar met opwekking van kracht) die ontstaan door aanzetonderbrekingen van het inhomogene NC-programma, kunnen tot ongewenste trillingen in de machineconstructie leiden
- De door het CAM-systeem berekende baanpunten kunnen in plaats van met rechte-regels ook met cirkelregels worden verbonden. De besturing berekent cirkels intern nauwkeuriger dan kan worden gedefinieerd via het invoerformaat.
- Op precies rechte banen geen tussenpunten uitvoeren.
 Tussenpunten die niet helemaal precies op de rechte baan liggen, kunnen zichtbare effecten op het werkstukoppervlak hebben.
- Bij krommingsovergangen (hoeken) mag er maar één NCgegevenspunt liggen
- Permanent korte regelafstanden vermijden. Korte regelafstanden ontstaan in het CAM-systeem door sterke krommingswijzigingen van de contour bij gelijktijdig zeer kleine koordefouten. Voor exact rechte banen zijn geen korte regelafstanden vereist die vaak het dwingende gevolg zijn van de constante puntenuitvoer door het CAM-systeem
- Een exact synchrone puntenverdeling op vlakken met gelijkmatige kromming vermijden, aangezien er daardoor patronen kunnen ontstaan op het werkstukoppervlak
- Bij 5-assige simultane programma's: dubbele uitvoer van posities vermijden, indien deze zich alleen onderscheiden door een verschillende gereedschapsinstelling
- De uitvoer van de aanzet in elke NC-regel vermijden. Dit kan een nadelig effect op het snelheidsprofiel van de besturing hebben

Voor de machine-operator nuttige configuraties:

- Gebruik voor een realistische grafische simulatie 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk
 Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 91
- Voor een betere onderverdeling van grote NC-programma's de onderverdelingsfunctie van de besturing gebruiken
 Verdere informatie: "NC-programma's structureren", Pagina 197
- Voor de documentatie van het NC-programma de commentaarfunctie van de besturing gebruiken
 Verdere informatie: "Commentaren invoegen", Pagina 193
- Gebruik voor de bewerking van boringen en eenvoudige kamergeometrieën de in ruime mate beschikbare cycli van de besturing

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

- Bij passingen de contouren met gereedschapsradiuscorrectie RL/RR uitvoeren. Daardoor kan de machine-operator noodzakelijke correcties eenvoudig uitvoeren Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie", Pagina 133
- Aanzetten voor de voorpositionering, de bewerking en de diepteverplaatsing scheiden en via Q-parameters aan het begin van het programma definiëren

11

Let bij de CAM-programmering op het volgende

Koordefout aanpassen

()

Programmeerinstructies:

- Voor de nabewerkingen de koordefout in het CAMsysteem niet groter dan 5 µm instellen. In cyclus
 G62 op de besturing 1,3 tot 3-voudige tolerantie T toepassen.
- Bij de voorbewerking moet de som van de koordefout en de tolerantie T kleiner zijn dan de gedefinieerde bewerkingsovermaat. Daardoor voorkomt u beschadigingen van de contour.
- De concrete waarden zijn afhankelijk van de dynamiek van uw machine.

Pas de koordefout in het CAM-programma afhankelijk van de bewerking aan:

Voorbewerken met voorkeur voor snelheid:

hogere waarden voor koordefouten en de daarbij passende tolerantie in cyclus **G62**gebruiken. Doorslaggevend voor beide waarden is de benodigde overmaat voor de contour. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de voorbewerkingsmodus instellen. In de voorbewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met sterke schokken en hoge snelheden

- Gebruikelijke tolerantie in cyclus G62: tussen 0,05 mm en 0,3 mm
- Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,004 mm en 0,030 mm
- Nabewerken met voorkeur voor hoge nauwkeurigheid: kleine koordefout en een daarbij passende kleine tolerantie in cyclus G62 gebruiken. De gegevensdichtheid moet zo hoog zijn, dat de besturing overgangen of hoeken exact kan herkennen. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden
 - Gebruikelijke tolerantie in cyclus G62: tussen 0,002 mm en 0,006 mm
 - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,001 mm en 0,004 mm
- Nabewerken met voorkeur voor hoge kwaliteit van het oppervlak:

kleine koordefout en een daarbij passende grotere tolerantie in cyclus **G62** gebruiken. Dit zorgt ervoor dat de besturing de contour sterker afvlakt. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden

- Gebruikelijke tolerantie in cyclus G62: tussen 0,010 mm en 0,020 mm
- Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: ca. 0,005 mm



Verdere aanpassingen

Let bij de CAM-programmering op de volgende punten:

- Bij langzame bewerkingsaanzetten of contouren met grote radiussen moet de koordefout ca. drie tot vijf keer kleiner worden gedefinieerd dan de tolerantie T im cyclus G62. Aanvullend de maximale puntafstand tussen 0,25 mm en 0,5 mm definiëren. Daarnaast moet de geometriefout of modelfout zeer klein (max. 1 µm) worden gekozen.
- Ook bij hogere bewerkingsaanzetten zijn puntafstanden groter dan 2,5 mm in gekromde contourgedeeltes niet aan te bevelen.
- Bij rechte contourelementen is één NC-punt aan het begin en aan het einde van de rechteverplaatsing voldoende om de uitvoer van tussenposities te vermijden
- Voorkom bij 5-assige simultane programma's dat de verhouding van de regellengte van de lineaire as sterk verandert ten opzichte van de regellengte van de rotatie-as. Daardoor kunnen sterke aanzetreducties ontstaan bij het gereedschapsreferentiepunt (TCP)
- De aanzetbegrenzing voor compensatiebewegingen (bijv. via M128 F...), mag alleen in uitzonderingsgevallen worden gebruikt. De aanzetbegrenzing voor compensatiebewegingen kan sterke aanzetreducties bij het gereedschapsreferentiepunt (TCP) veroorzaken.
- NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met kogelfrezen bij voorkeur laten uitvoeren op het midden van de kogel. De NC-gegevens zijn daardoor gewoonlijk gelijkmatiger. Daarnaast kunt u in cyclus G62 een hogere rotatieastolerantie TA (bijv. tussen 1° en 3°) voor een nog gelijkmatigere aanzet bij gereedschapsreferentiepunt (TCP) instellen
- Bij NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met torus- of kogelfrezen moet bij NC-uitvoer op de zuidpool van de kogel een kleinere rondastolerantie worden gekozen. Een gangbare waarde is bijv. 0,1°. De maximaal toegestane contourbeschadiging is doorslaggevend voor de rondastolerantie. Deze contourbeschadiging is afhankelijk van de mogelijke scheve positie van het gereedschap, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte van het gereedschap.

Bij 5-assig afwikkelfrezen met een schachtfrees kunt u de maximaal toegestane contourbeschadiging T direct berekenen op basis van de ingrijpingslengte van de frees L en de toegestane contourtolerantie TA:

T ~ K x L x TA met K = 0,0175 [1/°] Voorbeeld: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing

Om het gedrag van CAM-programma's direct op de besturing te kunnen beïnvloeden, kunt u cyclus **G62 TOLERANTIE** gebruiken. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus **G62**. Let daarnaast op de verbanden met de in het CAM-systeem gedefinieerde koordefout.

Meer informatie: Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

 \bigcirc

Raadpleeg uw machinehandboek!

Enkele machinefabrikanten maken het mogelijk om het gedrag van de machine via een extra cyclus aan de desbetreffende bewerking aan te passen, bijv. cyclus **G332** Tuning. Met cyclus **G332** kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

Voorbeeld

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Bewegingsbesturing ADP

0

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Een ontoereikende gegevenskwaliteit van NC-programma's uit CAM-systemen leidt vaak tot een slechtere oppervlaktekwaliteit van de gefreesde werkstukken. De functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) breidt de huidige vooruitberekening van het toegestane maximale aanzetprofiel uit en optimaliseert de bewegingsbesturing van de aanzetassen bij het frezen. Daardoor kunnen schonere oppervlakken met korte bewerkingstijden worden gefreesd, ook bij sterk afwijkende puntenverdelingen in aangrenzende gereedschapsbanen. Er is daardoor minder of zelfs geen nabewerking nodig.

Overzicht van de belangrijkste voordelen van ADP:

- symmetrisch aanzetgedrag in de voorwaartse en terugwaartse baan bij frezen in twee richtingen
- gelijkmatig aanzetverloop bij naast elkaar liggende freesbanen
- verbeterde reactie in geval van nadelige effecten, bijv. korte trapachtige niveaus, grove koordetoleranties, sterk afgeronde regeleindpuntcoördinaten, bij door CAM-systemen gemaakte NCprogramma's
- nauwkeurig aanhouden van de dynamische parameters ook bij moeilijke omstandigheden



Gegevens overnemen uit CADbestanden

12.1 Beeldschermindeling CAD-viewer

Basisprincipes CAD-viewer

Beeldschermweergave

Wanneer u de **CAD-Viewer** opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:



- 1 Menubalk
- 2 Venster Grafisch
- 3 Venster Lijstweergave
- 4 Venster Elementinformatie
- 5 Statusbalk

Bestandstypen

Met de **CAD-Viewer** kunt u gestandaardiseerde CADbestandsformaten rechtstreeks op de besturing openen:

Bestand	Туре	Formaat
Step	.STP en .STEP	AP 203
		AP 214
lges	.IGS en .IGES	Versie 5.3
DXF	.DXF	R10 tot 2015
STL	.stl en STL	Binair
		ASCII

12.2 STL-bestanden genereren met 3D mesh (optie #152)

Toepassing

U genereert met de functie **3D mesh** STL-bestanden uit 3D-modellen. Hiermee kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmiddelen en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL-bestanden voor een andere bewerking positioneren.

Voorwaarde

Software-optie #152 optimalisatie CAD-model

Functiebeschrijving

Als u het symbool **3D mesh** selecteert, schakelt de besturing naar de modus **3D mesh**. Daarbij maakt de besturing een netwerk uit driehoeken met een in **CAD-Viewer** geopend 3D-model.

De besturing vereenvoudigt het uitgangsmodel en lost fouten op, zoals kleine gaten in het volume of zelfsnijdingen van het oppervlak.

U kunt het resultaat opslaan en in verschillende besturingsfuncties gebruiken, bijv. als onbewerkt werkstuk met de functie **BLK FORM FILE**.

Het vereenvoudigde model of delen ervan kunnen groter of kleiner zijn dan het basismodel. Het resultaat is afhankelijk van de kwaliteit van het uitgangsmodel en de gekozen instellingen in de modus **3D mesh**.

Het lijstweergavevenster bevat de volgende informatie:

Bereik	Betekenis
Original triangles	Aantal driehoeken in het basismodel
Aantal driehoeken:	Aantal driehoeken met actieve instellingen in het vereenvoudigde model
	 Als het bereik groen is gemarkeerd, ligt het aantal driehoeken in het optimale bereik. U kunt het aantal driehoeken met de beschikbare functies verder verminderen. Verdere informatie: "Functies voor het vereenvoudigde model", Pagina 446
Maximum increase	Maximale vergroting van het driehoeksnet
Over-limit area	Procentueel gegroeid oppervlak ten opzichte van het basismodel
Maximum decrease	Maximale krimp van het driehoeksnet in vergelij- king met het basismodel
Under-limit area	Percentage gekrompen oppervlak ten opzichte van het basismodel



3D-model in de modus 3D mesh

Bereik	Betekenis
Reparaties	Uitgevoerde reparatie van het basismodel
	Als een reparatie is uitgevoerd, toont de bestu- ring het type reparatie, bijvoorbeeld Ja : Hole Int Shells .
	De reparatie-informatie bestaat uit de volgende elementen:
	Hole
	De CAD-Viewer heeft gaten in het 3D-model gesloten.
	Int
	De CAD-Viewer heeft zelfsnijdingen opgelost.
	Shells
	De CAD-Viewer heeft meerdere gescheiden volumes samengevoegd.
Om STL-besta opgeslagen ST	nden in besturingsfuncties te gebruiken, moeten de FL-bestanden aan de volgende eisen voldoen:

- Max. 20 000 driehoeken
- Driehoekig net vormt een gesloten omhulsel

Hoe meer driehoeken in een STL-bestand worden gebruikt, hoe meer rekenvermogen de besturing bij de simulatie nodig heeft.

Functies voor het vereenvoudigde model

Om het aantal driehoeken te verminderen, kunt u meer instellingen opgeven voor het vereenvoudigde model.

De CAD-Viewer biedt de volgende functies:

Symbool	Functie
¥	Allowed simplification
آم)،	Met deze functie vereenvoudigt u het uitvoermo- del met de ingevoerde tolerantie. Hoe hoger u de waarde invoert, des te meer mogen de vlakken afwijken van het origineel.
Π	Verwijder boringen <= diameter
<u>歯</u> ノ	Met deze functie verwijdert u boringen en kamers tot de ingevoerde diameter uit het basismodel.
	Alleen geoptimaliseerd net weergeven
	Om de afwijkingen te beoordelen, overlapt u met deze functie het aanzicht van het geoptimaliseer- de driehoeknet met het originele netwerk van het bronbestand.
112	Opslaan
	Met deze functie slaat u het vereenvoudigde 3D- model op als STL-bestand met de instellingen die u hebt gemaakt.

3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant

U positioneert een STL-bestand als volgt voor een bewerking aan de achterkant:

Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren



- PGM MGT
- Toets PGM MGT indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.

Bedrijfsmodus Programmeren selecteren

- De besturing opent het STL-bestand in CAD-Viewer.
- ۲
- Oorsprong selecteren
- > De besturing toont in het venster Lijstweergave informatie over de positie van het referentiepunt.
- Waarde van het nieuwe referentiepunt in het gedeelte Oorsprong invoeren, bijv. Z-40
- Invoer bevestigen
- Coördinatensysteem in het gedeelte PLANE SPATIAL SP* oriënteren, bijv. A+180 en C+90
- Invoer bevestigen



- 3D mesh selecteren
- De besturing opent de modus 3D mesh en vereenvoudigt het 3D-model met de standaardinstellingen.
- Evt. 3D-model met de functies in de modus 3D mesh verder vereenvoudigen

Verdere informatie: "Functies voor het vereenvoudigde model", Pagina 446



i)

- Opslaan selecteren
- De besturing opent het menu Define file name for 3D mesh.
- Gewenste naam invoeren
- Save selecteren
- De besturing slaat het voor bewerking aan de achterkant gepositioneerde STL-bestand op.

Het resultaat kan in de functie **BLK FORM FILE** worden opgenomen voor het bewerken van de achterkant. **Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 91



12.3 CAD Import (optie #42)

Toepassing

0

Wanneer de besturing op DIN/ISO is ingesteld, worden de geëxtraheerde contouren of bewerkingsposities toch als klaartekstprogramma **.H** getoond.

U kunt CAD-bestanden rechtstreeks op de besturing openen om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren. U kunt deze als klaartekstprogramma's of puntenbestanden op opslaan. De bij de contourselectie verkregen klaartekstprogramma's kunt u ook op oudere HEIDENHAIN-besturingen uitvoeren, omdat de contourprogramma's in de standaardconfiguratie alleen **L**- en **CC-/C**regels bevatten.



i.

Als alternatief voor **CC**-/**C**-regels kunt u configureren dat cirkelbewegingen als **CR**-regels worden uitgevoerd.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 450

Wanneer u bestanden in de werkstand **Programmeren** verwerkt, genereert de besturing contourprogramma's standaard met de extensie **.H** en puntenbestanden met de extensie **.PNT**. Bij de dialoog voor opslaan kunt u het bestandstype selecteren.

Om een geselecteerde contour of een geselecteerde bewerkingspositie direct in een NC-programma in te voegen, dient u het buffergeheugen van de besturing te gebruiken. Met behulp van het klembord kunt u de inhoud ook overbrengen naar de extra tools, bijvoorbeeld **Leafpad** of **Gnumeric**.

Bedieningsinstructies:

- Let er vóór het inlezen in de besturing op dat de bestandsnaam alleen toegestane tekens bevat.
 Verdere informatie: "Namen van bestanden", Pagina 105
- De besturing ondersteunt geen binair DXF-formaat. DXF-bestand in het CAD- of tekenprogramma in ASCIIformaat opslaan.



Werken met de CAD-viewer



Om de **CAD-Viewer** via een beeldscherm zonder touchscreen te kunnen bedienen, hebt u absoluut een muis of touchpad nodig.

De **CAD-Viewer** draait als aparte toepassing op het derde bureaublad van de besturing. U kunt daarom met de beeldscherm-omschakeltoets willekeurig omschakelen tussen de machinewerkstanden, de programmeerwerkstanden en de **CAD-Viewer**. Dit is vooral handig wanneer u contouren of bewerkingsposities via het buffergeheugen in een klaartekstprogramma wilt invoegen.



Wanneer u een TNC 620 met touch-bediening gebruikt, kunt u enkele toetsen door gebaren vervangen. **Verdere informatie:** "Touchscreen bedienen", Pagina 485

CAD-bestand openen

\$

Toets Programmeren indrukken



ENT

- ► Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- Softkey TYPE KIEZEN indrukken
- De besturing geeft de selecteerbare bestandstypen weer.
- Softkey TOON CAD indrukken
- Als alternatief de softkey ALLE TON. indrukken
- Directory selecteren waarin het CAD-bestand is opgeslagen
- Gewenst CAD-bestand selecteren

Met de ENT-toets overnemen

 De besturing start de CAD-Viewer en toont de inhoud van het bestand op het beeldscherm.
 In het venster Lijstweergave toont de besturing de layers (vlakken), in het venster grafisch de tekening.

Basisinstellingen

De hieronder vermelde basisinstellingen kunt u selecteren via de pictogrammen in de kopbalk.

Pictogram	Instelling
	Venster Lijstweergave weergeven of verbergen om het venster Grafisch te vergroten
1	Diverse layers weergeven
\odot	Referentiepunt vastleggen, met optionele selectie van het vlak
Ŷ	Nulpunt vastleggen, met optionele selectie van het vlak
G	Contour selecteren
*+	Boorposities selecteren
	3D mesh Oppervlaktenet aanmaken (optie #152) Verdere informatie: "STL-bestanden genereren met 3D mesh (optie #152)", Pagina 445
÷	Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
a l	Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
4	Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modus De actieve modus is met een kleur geaccentueerd
mm inch	Maateenheid mm of inch van het bestand instel- len. In deze maateenheid geeft de besturing ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit. De actieve maateenheid is rood gemarkeerd
0,01 0,001	Resolutie selecteren. De resolutie definieert het aantal decimalen en het aantal posities bij de linearisatie. Basisinstelling: 4 decimalen bij maateenheid mm en 5 decimalen bij maateenheid inch
	De CAD-Viewer lineariseert alle contouren die niet in het XY-vlak liggen. Hoe fijner u de resolutie definieert, des te nauwkeuriger geeft de besturing de contouren weer.
	Omschakelen tussen verschillende weergaven van het model bijv. Boven



Pictogram	Instelling
XY	Bewerkingsvlak selecteren:
	= XY
	■ YZ
	ZX
	= ZXØ
	Wanneer u een contour of positie overneemt, geeft de besturing het NC-programma weer in het geselecteerde bewerkingsvlak.
	Verdere informatie: "Contour selecteren en opslaan", Pagina 460
~	Modus Contourelementen selecteren, toevoegen of verwijderen
÷	Het pictogram geeft de huidige modus weer. Door op het pictogram te klikken, wordt de volgende modus geactiveerd.

De besturing toont de volgende pictogrammen uitsluitend in bepaalde modi.

Pictogram	Instelling
5	De laatst uitgevoerde stap wordt niet geaccep- teerd.
<u>~</u> "	Modus Contourovername:
ц,Г	met de tolerantie wordt bepaald hoe ver aangren- zende contourelementen uit elkaar mogen liggen. Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan. De basisinstelling is vastgelegd op 0,001 mm
C CB	Modus Cirkelboog:
معلوه معره	De modus Cirkelboog bepaalt of cirkels in het C- formaat of in het CR-formaat worden weergege- ven, bijv. voor cilindermantelinterpolatie in het NC- programma.
† <i>†</i> †	Modus Punten overnemen:
¥¥	Legt vast of de besturing bij het selecteren van bewerkingsposities de verplaatsing van het gereedschap met een stippellijn aangeeft
5 4	Modus Baanoptimalisatie:
(≯	De besturing optimaliseert de verplaatsing van het gereedschap, zodat kortere verplaatsingen tussen de bewerkingsposities ontstaan. Door nogmaals te drukken kunt u de optimalisatie terugzetten
$\overline{\diamond}$	Modus boorposities:
\checkmark	De besturing toont een venster waarin u boringen op grootte (volledige cirkels) kunt filteren.



6

Bedieningsinstructies:

- U moet de juiste maateenheid instellen, omdat het CAD-bestand deze informatie niet bevat.
- Wanneer u programma's voor oudere besturingen maakt, moet u de resolutie beperken tot drie decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd dat de CAD-Viewer ook in het contourprogramma weergeeft.
- De besturing toont de actieve basisinstellingen in de statusbalk op het beeldscherm.

Layer instellen

CAD-bestanden bevatten meestal meerdere layers (niveaus). Met behulp van de layertechniek groepeert de constructeur verschillende soorten elementen, bijv. de eigenlijke werkstukcontour, maatvoeringen, hulp- en constructielijnen, arceringen en teksten.

Wanneer u overbodige layers verbergt, wordt de grafische weergave overzichtelijker en hebt u gemakkelijker toegang tot de benodigde informatie.



Bedieningsinstructies:

- Het te verwerken CAD-bestand moet ten minste één layer bevatten. De besturing verplaatst automatisch de elementen die niet aan een layer zijn toegewezen in een anonieme layer.
- U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur de lijnen in verschillende layers heeft opgeslagen.
- Wanneer u dubbelklikt op een layer, schakelt de besturing over naar de modus Contourovername en selecteert het eerste getekende contourelement. De besturing markeert de overige selecteerbare elementen van deze contour groen. Door deze werkwijze voorkomt u, met name bij contouren met veel korte elementen, het handmatig zoeken naar een begin van de contour.

Wanneer u een CAD-bestand **CAD-Viewer** opent in de CAD-viewer, worden alle bestaande layers weergegeven.

Layer verbergen

Ga als volgt te werk om een layer te verbergen:



- Functie LAAG INSTELLEN selecteren
- > De besturing toont in het lijstweergavevenster alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- Gewenste layer selecteren
- Schakel het selectievakje uit door te klikken
- > Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- > De besturing verbergt de geselecteerde layer.



Layer weergeven

Ga als volgt te werk om een layer weer te geven:



- Functie LAAG INSTELLEN selecteren
- De besturing toont in het lijstweergavevenster alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- Gewenste layer selecteren
- Schakel het selectievakje in door te klikken
- Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- De besturing markeert de geselecteerde layer in de lijstweergave met een x.
- > De geselecteerde layer wordt weergegeven.

Referentiepunt vastleggen

Het nulpunt van de tekening is in het CAD-bestand niet altijd zodanig gepositioneerd, dat het direct als referentiepunt van het werkstuk kan worden gebruikt. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u het werkstukreferentiepunt naar een zinvolle positie kunt plaatsen door op een element te klikken. Bovendien kunt u de oriëntatie van het coördinatensysteem bepalen.

U kunt het referentiepunt op de volgende punten instellen:

- Via directe invoer van cijfers in het lijstweergavevenster
- Bij rechten:
 - Beginpunt
 - Middelpunt
 - Eindpunt
- Bij cirkelbogen:
 - Beginpunt
 - Middelpunt
 - Eindpunt
- Bij volledige cirkels:
 - Bij de kwadrant-overgang
 - In het centrum
- In het snijpunt van:
 - twee rechten, ook wanneer het snijpunt in het verlengde van de desbetreffende rechte ligt
 - Rechte en cirkelboog
 - Rechte en volledige cirkel
 - Van twee cirkels, ongeacht of het een steekcirkel of volledige cirkel is



Bedieningsinstructie:

U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen nadat u de contour hebt geselecteerd. De besturing berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de geselecteerde contour in een contourprogramma opslaat.



12

NC-syntaxis

In het NC-programma worden het referentiepunt en de optionele oriëntatie als commentaar beginnend met **origin** ingevoegd.

4 ;orgin = X... Y... Z... 5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...

Referentiepunt op een afzonderlijk element instellen

Ga als volgt te werk om het referentiepunt op een afzonderlijk element in te stellen:



- Modus voor het instellen van het referentiepunt selecteren
- Muis op het gewenste element positioneren
- De besturing geeft de te selecteren referentiepunten die op het selecteerbare element liggen, aan met een ster.
- Selecteer het stersymbool dat overeenkomt met de gewenste referentiepositie
- ► Eventueel de zoomfunctie gebruiken
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
 Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 456

Referentiepunt op snijpunt van twee elementen vastleggen

Om het referentiepunt op het snijpunt van twee elementen te zetten, gaat u als volgt te werk:



F

- Modus voor het instellen van het referentiepunt selecteren
- Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (rechte, volledige cirkel of cirkelboog)
- > De besturing accentueert het element in kleur.
- Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (rechte, volledige cirkel of cirkelboog)
- De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt.
- Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
 Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 456

Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Wanneer een referentiepunt is ingesteld, toont de besturing het referentiepunt-pictogram met een gele rechthoek \oplus .

Met het volgende pictogram wordt een ingesteld referentiepunt weer gewist \bigotimes

Uitlijnen van het coördinatensysteem

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, moet aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- Ingesteld referentiepunt
- Aan het referentiepunt grenzende elementen die voor de gewenste uitlijning kunnen worden gebruikt

De positie van het coördinatensysteem wordt bepaald door de uitlijning van de assen.

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, gaat u als volgt te werk:



- Met de linkermuisknop een element selecteren dat zich in positieve X-richting bevindt
- > De besturing lijnt de X-as uit.
- > De besturing verandert de hoek in C.
- Met de linkermuisknop element selecteren dat zich in positieve Y-richting bevindt
- > De besturing richt de Y- en Z-as uit
- > De besturing verandert de hoeken in A en C.



Bij hoeken ongelijk aan 0 geeft de besturing de lijstweergave oranje weer.

Elementinformatie

De besturing toont links in het venster de elementinformatie:

- Afstand tussen het ingestelde referentiepunt en het nulpunt van de tekening
- Oriëntatie van het coördinatenstelsel ten opzichte van de tekening



Nulpunt vastleggen

Het werkstukreferentiepunt ligt niet altijd zodanig, dat u de complete component kunt bewerken. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u een nieuw nulpunt en een zwenking kunt definiëren.

Het nulpunt met oriëntatie van het coördinatensysteem kunt u op dezelfde plaatsen instellen als een referentiepunt.

Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen", Pagina 453



NC-syntaxis

In het NC-programma worden het nulpunt met de functie **TRANS DATUM AXIS** en de optionele oriëntatie daarvan met **PLANE VECTOR** als NC-regel of als commentaar ingevoegd.

Als u alleen een nulpunt en de uitlijning ervan vastlegt, voegt de besturing de functies als NC-regel in het NC-programma in.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Wanneer u bovendien nog contouren of punten selecteert, voegt de besturing de functies als commentaar in het NC-programma in.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Nulpunt op een afzonderlijk element instellen

Ga als volgt te werk om het nulpunt op een afzonderlijk element in te stellen:

- 🃎
- Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- Muis op het gewenste element positioneren
- De besturing geeft de te selecteren nulpunten die op het selecteerbare element liggen, aan met een ster.
- Selecteer het stersymbool dat overeenkomt met de gewenste nulpuntpositie
- Eventueel de zoomfunctie gebruiken
- De besturing plaatst het nulpuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
 Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 459

Nulpunt op snijpunt van twee elementen instellen

Om het nulpunt op het snijpunt van twee elementen in te stellen, gaat u als volgt te werk:



i

- Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (rechte, volledige cirkel of cirkelboog)
- > De besturing accentueert het element in kleur.
- Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (rechte, volledige cirkel of cirkelboog)
- > De besturing plaatst het nulpuntsymbool op het snijpunt.
- Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
 Verdere informatie: "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 459

Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Wanneer een nulpunt is ingesteld, geeft de besturing het nulpuntpictogram met een geel vlak weer \mathfrak{P} .

Met behulp van het volgende pictogram wordt een ingesteld nulpunt weer gewist X.

Uitlijnen van het coördinatensysteem

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, moet aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- Ingesteld nulpunt
- Aan het referentiepunt grenzende elementen die voor de gewenste uitlijning kunnen worden gebruikt

De positie van het coördinatensysteem wordt bepaald door de uitlijning van de assen.

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, gaat u als volgt te werk:



- Met de linkermuisknop een element selecteren dat zich in positieve X-richting bevindt
- > De besturing lijnt de X-as uit.
- > De besturing verandert de hoek in C.
- Met de linkermuisknop element selecteren dat zich in positieve Y-richting bevindt
- > De besturing lijnt de Y- en Z-as uit.
- > De besturing verandert de hoeken in A en C.



Bij hoeken ongelijk aan 0 geeft de besturing de lijstweergave oranje weer.

Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde nulpunt van het werkstukreferentiepunt op de tekening is verwijderd.

De besturing toont links in het venster de elementinformatie:

- Afstand tussen het ingestelde nulpunt en het referentiepunt van het werkstuk
- Oriëntatie van het coördinatensysteem



U kunt het nulpunt na het instellen verder handmatig verschuiven. Voer hiervoor de gewenste aswaarden in het coördinatenveld in.



Contour selecteren en opslaan

Bedieningsinstructies:

- Wanneer optie #42 niet is vrijgeschakeld, kunt u deze functie niet gebruiken.
- Leg de rotatierichting bij de contourselectie zo vast dat deze met de gewenste bewerkingsrichting overeenkomt.
- Selecteer het eerste contourelement zodanig dat benaderen zonder botsing mogelijk is.
- Als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen, gebruikt u de zoomfunctie.

De volgende elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- Line segment (rechte)
- Circle (volledige cirkel)
- Circular arc (steekcirkel)
- Polyline (polylijn)
- Willekeurige curves (bijv. splines, ellipsen)

Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie diverse gegevens over het contourelement dat u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst hebt geselecteerd.

- Layer: toont het actieve vlak
- **Type**: toont het type element, bijv. lijn
- **Coördinaten**: tonen het start- en eindpunt van een element en evt. het cirkelmiddelpunt en de radius

6

Zorg ervoor dat de maateenheid van het NC-programma en **CAD-Viewer** overeenkomen. Elementen die uit de **CAD-Viewer** op het klembord zijn opgeslagen, bevatten geen informatie over de maateenheid.



A

Contour selecteren



Bedieningsinstructie:

Wanneer u dubbelklikt op een layer in het lijstweergavevenster, schakelt de besturing over naar de modus Contourovername en selecteert het eerste getekende contourelement. De besturing markeert de overige selecteerbare elementen van deze contour groen. Door deze werkwijze voorkomt u, met name bij contouren met veel korte elementen, het handmatig zoeken naar een begin van de contour.

Om een contour met behulp van bestaande contourelementen te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- Modus voor het selecteren van de contour selecteren
- Muis op het gewenste element positioneren
- De besturing geeft de voorgestelde rotatierichting weer als een stippellijn.
- Indien nodig, om de rotatierichting te wijzigen, de muisaanwijzer naar het tegengestelde eindpunt verschuiven
- Met de linkermuisknop het element selecteren
- > De besturing geeft het geselecteerde contourelement in blauw weer.
- Andere selecteerbare contourelementen geeft de besturing groen weer.

Bij vertakte contouren kiest de besturing het pad met de kleinste richtingsafwijking. Om het voorgestelde contourverloop te wijzigen, stelt de besturing een extra modus beschikbaar.

Verdere informatie: "Paden onafhankelijk van bestaande contourelementen maken", Pagina 463

- Met de linkermuisknop het laatste groene element van de gewenste contour selecteren
- De besturing verandert de kleur van alle geselecteerde elementen in blauw.
- > De lijstweergave markeert alle geselecteerde elementen met een kruisje in de kolom **NC**.

Contour opslaan

Bedieningsinstructies:

- De besturing geeft twee definities van het onbewerkte werkstuk (BLK FORM) ook in het contourprogramma weer. De eerste definitie bevat de afmetingen van het gehele CAD-bestand, de tweede - en dus de actieve definitie - bevat de geselecteerde contourelementen, zodat er een optimale grootte van het onbewerkte werkstuk ontstaat.
- De besturing slaat alleen de elementen op die ook werkelijk geselecteerd zijn (blauw gemarkeerde elementen), dus van een kruisje in het lijstweergavevenster zijn voorzien.

Ga als volgt te werk om een willekeurige bewerkingsvolgorde op te slaan:



Opslaan selecteren

- De besturing vraagt u naar de doeldirectory, en om een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype te selecteren.
- ENT

i

- Informatie invoeren
- Invoer bevestigen
- > De besturing slaat het contourprogramma op.
- Als alternatief de geselecteerde contourelementen op het klembord kopiëren

Zorg ervoor dat de maateenheid van het NC-programma en **CAD-Viewer** overeenkomen. Elementen die uit de **CAD-Viewer** op het klembord zijn opgeslagen, bevatten geen informatie over de maateenheid.

Contour deselecteren

Om een geselecteerd contourelement te wissen, gaat u als volgt te werk:



- Functie Wissen voor deselecteren van alle elementen selecteren
- Als alternatief afzonderlijke elementen aanklikken met gelijktijdig ingedrukte CTRL-toets

Paden onafhankelijk van bestaande contourelementen maken

Om willekeurige contouren met behulp van contoureind-, middenof overgangspunten te selecteren, gaat u als volgt te werk:



i

- Modus voor het selecteren van de contour selecteren
- Modus Contourelementen toevoegen activeren
- De besturing toont het volgende symbool:
- Muis op de contourelement plaatsen
- > De besturing toont selecteerbare punten.



- Selecteerbare punten:
 - Eindpunt of middelpunt van een lijn of curve
 - Kwadrantovergangen of middelpunt van een cirkel
 - Snijpunten van bestaande elementen
- Eventueel startpunt selecteren
- Startelement selecteren
- Volgend element selecteren
- Als alternatief een willekeurig selecteerbaar punt selecteren
- > De besturing maakt het gewenste pad.

Bedieningsinstructies:

- De selecteerbare groen weergegeven contourelementen beïnvloeden de mogelijke padverlopen. Zonder groene elementen toont de besturing alle mogelijkheden. Om het voorgestelde contourverloop te verwijderen, klikt u met gelijktijdig ingedrukte CTRL-toets op het eerste groene element. Als alternatief kunt u naar de modus Verwijderen gaan:
- Wanneer het te verlengen of te verkorten contourelement een rechte is, verlengt/verkort de besturing het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een cirkelboog is, verlengt of verkort de besturing de cirkelboog cirkelvormig.



Bewerkingsposities selecteren en opslaan



Bedieningsinstructies:

- Wanneer optie #42 niet is vrijgeschakeld, kunt u deze functie niet gebruiken.
- Als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen, gebruikt u de zoomfunctie.
- Eventueel basisinstelling zodanig selecteren, dat de besturing gereedschapsbanen weergeeft. Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 450

Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingsposities door middel van afzonderlijke muisklikken Verdere informatie: "Afzonderlijke selectie", Pagina 465
- Meervoudige selectie door markering: u selecteert meerdere bewerkingsposities door een bereik met de muis te trekken Verdere informatie: "Meervoudige selectie door markering", Pagina 465
- Meervoudige selectie door zoekfilter: u selecteert alle bewerkingsposities in het definieerbare diameterbereik
 Verdere informatie: "Meervoudige selectie door zoekfilter", Pagina 465



Deselecteren, wissen en opslaan van de bewerkingsposities gebeurt op dezelfde manier als bij de contourelementen.

Bestandstype selecteren

U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (.PNT)
- Klaartekstprogramma (.H)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekst-programma opslaat, genereert de besturing voor elke bewerkingspositie een aparte lineaire regel met cyclusoproep (L X... Y... Z... F MAX M99).



Door de gebruikte NC-syntaxis kunt u de via CADimport gegenereerde NC-programma's ook naar oudere HEIDENHAIN-besturingen exporteren en daar afwerken.



De puntentabel (**.PNT**) van de TNC 620 en de iTNC 530 zijn niet compatibel. Het overdragen naar en afwerken in het desbetreffende andere besturingstype leidt tot onvoorzien gedrag.



Afzonderlijke selectie

Ga als volgt te werk om afzonderlijke bewerkingsposities te selecteren:



- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- Muis op het gewenste element positioneren
- De besturing geeft het geselecteerde element oranje weer.
- Cirkelmiddelpunt als bewerkingspositie selecteren
- Als alternatief cirkel of cirkelsegment selecteren
- De besturing neemt de geselecteerde bewerkingspositie over in het lijstweergavevenster.

Meervoudige selectie door markering

Om meerdere bewerkingsposities via markering te selecteren, gaat u als volgt te werk:

- ť+
- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- 2
- Toevoegen activeren
- De besturing toont het volgende symbool:
- Met ingedrukte linkermuisknop het gewenste bereik trekken
- De besturing toont de kleinste en grootste geïdentificeerde diameter in een apart venster.
- Eventueel filterinstellingen wijzigen
 Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 466
- Diameterbereik met OK bevestigen
- De besturing neemt alle bewerkingsposities van het geselecteerde diameterbereik over in het lijstweergavevenster.

Meervoudige selectie door zoekfilter

Om meerdere bewerkingsposities via zoekfilters te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- Zoekfilter activeren
- De besturing toont de kleinste en grootste geïdentificeerde diameter in een apart venster.
- Eventueel filterinstellingen wijzigen
 Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 466
- Diameterbereik met **OK** bevestigen
- De besturing neemt alle bewerkingsposities van het geselecteerde diameterbereik over in het lijstweergavevenster.







Filterinstellingen

Nadat u via de snelkeuze boorposities hebt geselecteerd, toont de besturing een apart venster, waarin links de kleinste en rechts de grootste gevonden boringsdiameter wordt weergegeven. Met de knoppen onder de diameterweergave kunt u de diameter zo instellen, dat u de gewenste boringsdiameter kunt overnemen.

De volgende knoppen zijn beschikbaar:

Pictogram	Filterinstelling kleinste diameter
1<<	Kleinste gevonden diameter weergeven (basisin- stelling)
<	Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven
>	Eerstvolgende grotere gevonden diameter weerge- ven
>>	Grootste gevonden diameter weergeven. De besturing stelt het filter voor de kleinste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de grootste diameter
Pictogram	Filterinstelling grootste diameter
Pictogram	Filterinstelling grootste diameter Kleinste gevonden diameter weergeven. De bestu- ring stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de kleinste diame- ter
Pictogram <<	Filterinstelling grootste diameterKleinste gevonden diameter weergeven. De besturing stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de kleinste diameterEerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven
Pictogram <<	Filterinstelling grootste diameter Kleinste gevonden diameter weergeven. De besturing stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is ingesteld voor de kleinste diameter Eerstvolgende kleinere gevonden diameter weergeven Eerstvolgende grotere gevonden diameter weergeven

De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het pictogram **GER.BAAN WEERGEVEN**.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 450

Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie de coördinaten van de laatst geselecteerde bewerkingspositie.

U kunt de weergave van de draaigrafiek ook met de muis wijzigen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om te draaien het model met de rechtermuisknop ingedrukt verplaatsen
- Voor het verplaatsen van het weergegeven model met ingedrukte middelste muisknop of het muiswiel de muis bewegen
- Om een bepaald gebied te vergroten, selecteert u het gebied met de linkermuisknop ingedrukt
- Draai het muiswiel naar voren of naar achteren om snel in te zoomen
- Dubbelklik met de rechtermuisknop om de standaardweergave te herstellen







Pallets

13.1 Palletbeheer (optie #22)

Toepassing

 \bigcirc

Ť

Raadpleeg uw machinehandboek!

Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Pallettabellen (**.p**) worden hoofdzakelijk bij bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast. Hierbij roepen de pallettabellen de verschillende pallets (PAL), optioneel de opspanningen (FIX) en de bijbehorende NC-programma's (PGM) op. De pallettabellen activeren alle gedefinieerde referentiepunten en nulpunttabellen.

Zonder palletwisselaar kunt u pallettabellen gebruiken om NCprogramma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken.
 Pos. mot handing.
 Tabel bowerken

 INC. Inc. programmeren Tabel bowerken
 Frogrammeren Tabel bowerken

 INC. Inc. programmeren Tabel bowerken
 Programmeren Tabel bowerken

 Inc. programmeren Tabel bowerken
 Programmeren Tabel bowerken
 <

De bestandsnaam van een pallettabel moet altijd met een letter beginnen.

Kolommen van de pallettabel

De machinefabrikant definieert een prototype voor een pallettabel, die automatisch wordt geopend wanneer u een pallettabel aanmaakt.

Het prototype kan de volgende kolommen omvatten:

Kolom	Betekenis	Veldtype
NR	De besturing maakt de invoer automatisch aan. De invoer is vereist voor het invoerveld Regelnummer van de functie REGEL SPRONG .	Verplicht veld
ТҮРЕ	De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: PAL pallet FIX opspanning PGM NC-programma U kunt de invoer selecteren met behulp van de toets ENT of de softkey.	Verplicht veld
NAAM	Bestandsnaam De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabrikant vastgelegd. De NC-program- manaam definieert u zelf. Wanneer het NC-programma niet in de map van de pallettabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven.	Verplicht veld
DATUM	Nulpunt Wanneer de nulpunttabel niet in de map van de pallet- tabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven. Nulpunten uit een nulpunttabel activeert u in het NC- programma met cyclus G53 .	Optieveld De invoer is alleen vereist bij gebruik van een nulpunttabel.
PRESET	Referentiepunt van het werkstuk Voer het referentiepuntnummer van het werkstuk in.	Optieveld
Kolom	Betekenis	Veldtype
---------------------	--	---
LOCATION	Locatie van de pallet	Optieveld
	De invoer MA geeft aan dat er zich een pallet of opspan- ning in het werkbereik van de machine bevindt en kan worden bewerkt. Om MA in te voeren, drukt u op de ENT -toets. Met de toets NO ENT kunt u het item verwij- deren en daarmee ook de bewerking onderdrukken.	Wanneer de kolom aanwezig is, is invoer verplicht.
LOCK	Regel geblokkeerd	Optieveld
	Met behulp van de invoer * kunt u de regel van de pallet- tabel uitsluiten van bewerking. Door indrukken van de ENT -toets wordt de regel met de invoer * gemar- keerd. Met de toets NO ENT kunt u de blokkering weer opheffen. U kunt de afwerking voor afzonderlijke NC-programma's, opspanningen of complete pallets blokkeren. Niet-geblokkeerde regels (bijv. PGM) van een geblokkeerde pallet worden evenmin bewerkt.	
PALPRES	Nummer van het palletreferentiepunt	Optieveld
		Invoer is alleen vereist bij gebruik van palletreferentiepunten.
W-STATUS	Bewerkingsstatus	Optieveld
		De invoer is alleen bij gereedschapsge- oriënteerde bewerking vereist.
METHOD	Bewerkingsmethode	Optieveld
		De invoer is alleen bij gereedschapsge- oriënteerde bewerking vereist.
CTID	ID-nummer voor de voortzetting	Optieveld
		De invoer is alleen bij gereedschapsge- oriënteerde bewerking vereist.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Veilige hoogte in de lineaire assen X, Y en Z	Optieveld
SP-A, SP-B, SP-C	Veilige hoogte in de rotatie-assen A, B en C	Optieveld
SP-U, SP-V, SP-W	Veilige hoogte in de parallelle assen U, V en W	Optieveld
DOC	Commentaar	Optieveld
COUNT	Aantal bewerkingen	Optieveld
	Voor regels met het type PAL : Actuele werkelijke waarde voor de in de kolom TARGET gedefinieerde nominale waarde van de palletteller	
	Voor regels met het type PGM : waarde waarmee de werkelijke waarde van de palletteller na de program- ma-afloop van het NC-programma stijgt	
TARGET	Totaal aantal bewerkingen	Optieveld
	Nominale waarde voor de palletteller bij regels met het type PAL	
	De besturing herhaalt de NC-programma's van deze pallet totdat de nominale waarde is bereikt.	



U kunt de kolom **LOCATION** verwijderen wanneer u alleen pallettabellen gebruikt waarbij de besturing alle regels moet bewerken. **Verdere informatie:** "Kolommen invoegen of

verwijderen", Pagina 472

Pallettabel bewerken

Wanneer u een nieuwe pallettabel maakt, is deze in eerste instantie leeg. Met de softkeys kunt u regels invoegen en bewerken.

Softkey	Bewerkingsfunctie
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Vorige pagina van de tabel selecteren
BLADZIJDE	Volgende pagina van de tabel selecteren
REGEL TUSSENV.	Regel aan einde van de tabel toevoegen
REGELS WISSEN	Regel aan einde van de tabel wissen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	Meerdere regels aan het einde van de tabel toevoegen
ACTUELE WAARDE KOPIÊREN	Actuele waarde kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde waarde invoegen
BEGIN REGEL	Begin van de regel selecteren
EINDE REGEL	Einde van de regel selecteren
ZOEKEN	Tekst of waarde zoeken
KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN	Tabelkolommen sorteren of verbergen
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken

Softkey	Bewerkingsfunctie
SORTEREN	Op kolominhoud sorteren
EXTRA FUNCTIES	Additionele functies, bijv. opslaan
KIEZEN	Bestandspadselectie openen

Pallettabel kiezen

U kunt een pallettabel als volgt selecteren of opnieuw aanmaken:

⋺

Naar de werkstand Programmeren of een werkstand programma-afloop gaan

PGM MGT

Toets PGM MGT indrukken

Wanneer geen pallettabellen zichtbaar zijn:



- Softkey TYPE KIEZEN indrukken
- Softkey ALLE TON. indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen selecteren of naam voor een nieuwe palettabel (.p) invoeren
- ENT

Met de ENT-toets bevestigen



U kunt met de toets beeldschermindeling tussen de lijstweergave en de invoerschermweergave schakelen.

Kolommen invoegen of verwijderen



Deze functie is pas na invoer van het sleutelgetal 555343 vrijgeschakeld.

Afhankelijk van de configuratie zijn in een nieuw aangelegde pallettabel niet alle kolommen aanwezig. Om

bijv. gereedschapsgeoriënteerd te werken, hebt u kolommen nodig die u eerst moet invoegen.

Om een kolom in een lege pallettabel in te voegen, gaat u als volgt te werk:

Pallettabel openen



Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken

- Softkey FORMAAT EDITEREN indrukken
- > De besturing opent een apart venster waarin alle beschikbare kolommen zijn opgenomen.
- Met de pijltoetsen de gewenste kolom selecteren
- Softkey KOLOM INVOEGEN indrukken



Met de softkey KOLOM VERWIJD. kunt u de kolom weer verwijderen.

Basisprincipes gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek! De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspantijd voor gereedschap besparen.

Beperking

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Niet alle pallettabellen en NC-programma's zijn geschikt voor een gereedschapsgeoriënteerde bewerking. Door de gereedschapsgeoriënteerde bewerking werkt de besturing de NC-programma's niet meer aaneengesloten af, maar deelt deze op in gereedschapsoproepen. Door de opdeling van de NC-programma's kunnen niet-teruggezette functies (machinetoestanden) in alle programma's werken. Daardoor bestaat er tijdens de bewerking gevaar voor botsingen!

- Rekening houden met genoemde beperkingen
- Pallettabellen en NC-programma's aan de gereedschapsgeoriënteerde bewerking aanpassen
 - Programma-informatie na elk gereedschap in elk NCprogramma opnieuw programmeren (bijv. M3 of M4)
 - Speciale functies en additionele functies vóór elk gereedschap in elk NC-programma terugzetten (bijv.
 Bewerkingsvlak zwenken of M138)
- Pallettabel met bijbehorende NC-programma's in de werkstand
 PGM-afloop regel voor regel voorzichtig testen

De onderstaande functies zijn niet toegestaan:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Omschakeling van palletreferentiepunten

De volgende functies vereisen vooral bij een voortzetting speciale voorzichtigheid:

- Wijzigen van de machinetoestanden met additionele functies (bijv. M13)
- Schrijven in de configuratie (bijv. WRITE KINEMATICS)
- Verplaatsingsbereik omschakelen
- Cyclus G62
- Zwenken van het bewerkingsvlak

Kolommen van de pallettabel voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Wanneer de machinefabrikant niets ander geconfigureerd heeft, hebt u voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking bovendien de volgende kolommen nodig:

Kolom	Betekenis
W-STATUS	 In de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerk- te werkstuk BLANK op. De besturing verandert deze invoer bij de bewerking automatisch. De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: BLANK / geen invoer: onbewerkt werkstuk, bewerking vereist INCOMPLETE: niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist ENDED: volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist EMPTY: lege plaats, geen bewerking vereist SKID: bewerking everaleen
	SkiP: bewerking overslaan
METHOD	 Dpgave van de bewerkingsmetnode De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor meerdere opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets. De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren: WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard) TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk) CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken)
CTID	De besturing maakt het ID-nummer voor de voort- zetting met regelsprong automatisch. Als u het item wist of wijzigt, is een voortzetting niet meer mogelijk.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	De invoer voor de veilige hoogte in de beschikbare assen is optioneel. U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefabrikant ze in de NC-macro's verwerkt.

13.2 Batch Process Manager (optie #154)

Toepassing



i

Raadpleeg uw machinehandboek!

De functie **Batch Process Manager** wordt geconfigureerd en vrijgegeven door uw machinefabrikant.

Met de **Batch Process Manager** wordt de planning van productieopdrachten op een gereedschapsmachine mogelijk gemaakt.

De geplande NC-programma's markeert u in een opdrachtenlijst. De opdrachtenlijst kan worden geopend met de **Batch Process Manager**.

De volgende informatie wordt weergegeven:

- Foutloosheid van het NC-programma
- Runtime van de NC-programma's
- Beschikbaarheid van de gereedschappen
- Tijdstippen vereiste handmatige handelingen op de machine

Om alle informatie te verkrijgen, moet de functie gereedschapsgebruiktest vrijgegeven en ingeschakeld zijn!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

Basisbegrippen

De **Batch Process Manager** is beschikbaar in de volgende werkstanden:

- Programmeren
- PGM-afloop regel voor regel
- Automatische programma-afloop

In de bedrijfsmodus **Programmeren** kunt u de opdrachtenlijst maken en wijzigen.

In de bedrijfsmodi **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** wordt de opdrachtenlijst afgewerkt. Een wijziging is alleen onder bepaalde voorwaarden mogelijk.

Beeldschermweergave

Wanneer u de **Batch Process Manager** in de werkstand **Programmeren** opent, zijn de volgende beeldschermindelingen beschikbaar:

🖑 Handbediening	Batch Progra	Proces	s Mana ^{BPM}	ager DNC	
TNC:\nc_prog\demo\Pallet\PA	LET.P				
iste handmatige ingrepen	0bject		Tijd	Volgende handm. ingreep:	
Bewerking van pall…	2	1	< 1 m	2	
				6s -	
Programma	Einde	Ref.pt	Ger Pgm	Pallet	
Palette: 1		•	- V	Naam	
PART_1.H	7s	-		1 Nulmunttohal	
😽 🗆 Palette: 2		I			
PART_21.H	14s	1	~	Referentiepunt	
PART_22.H	21s	6'	1	2 4	3
		0		Geblokk.	
				bew. vrijgegeven 🕱	
TUSSENV. VERWIJD.	ATUS ETTEN	5	BEWER	KEN DETAILS	KIEZEN

- 1 Toont alle vereiste handmatige acties
- 2 Toont de volgende handmatige actie
- 3 Toon indien nodig de huidige softkeys van de machinefabrikant
- 4 Toont de wijzigbare gegevens van de blauw oplichtende regel
- 5 Toont de actuele softkeys
- 6 Toont de opdrachtenlijst

Kolommen van de opdrachtenlijst

Kolom	Betekenis			
Geen kolom- naam	Status van Pallet, opspanning of Programma			
Programma	Naam of pad van de Pallet , opspanning of Programma			
	Informatie over de palletteller:			
	 Voor regels met het type PAL: Huidige werkelijke waarde (COUNT) en gedefinieerde nominale waarde (TARGET) van de palletteller 			
	 Voor regels met het type PGM: waarde waarmee de werkelijke waarde na de uitvoering van het NC-programma stijgt 			
	Bewerkingsmethode:			
	 Werkstukgeoriënteerde bewerking 			
	 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking 			
Duur	Looptijd in seconden			
	Deze kolom wordt alleen bij een 19"-beeldscherm weergegeven.			

Kolom	Betekenis
Einde	Einde van de runtime
	Duur van het Programmeren
	Werkelijke tijd in PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop
Ref.pt.	Status van het werkstukreferentiepunt
Ger	Status van de toegepaste gereedschappen
Pgm	Status van het NC-programma
Sts	Bewerkingsstatus

In de eerste kolom wordt de status van de **Pallet**, **opspanning** en **Programma** met behulp van pictogrammen weergegeven. De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogram	Betekenis		
	Pallet, opspanning of Programma is geblokkeerd		
K.	Pallet of opspanning is niet vrijgegeven voor bewerking		
→	Deze regel wordt op dit moment in de PGM- afloop regel voor regel of in de Automatische programma-afloop afgewerkt en kan niet worden bewerkt		
→	In deze regel is een handmatige onderbreking van het programma opgetreden.		

In de kolom **Programma** wordt de bewerkingsmethode met behulp van pictogrammen weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogram	Betekenis		
Geen picto- gram	Werkstukgeoriënteerde bewerking		
Г I	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking Begin Einde		

In de kolommen **Ref.pt.**, **Ger** en **Pgm** wordt de status met behulp van pictogrammen weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogram	Betekenis
√	Controle is afgesloten
X	Controle is mislukt, bijv. standtijd van een gereed- schap is verstreken

Pictogram	Betekenis
X	Controle is nog niet beëindigd.
?	Programma-opbouw is niet correct, bijv. pallet bevat geen aanvullende programma's
\odot	Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd
<u> </u>	Invoer controleren
-	U kunt aan de pallet een werkstukreferentiepunt toewijzen of aan alle aanvullende NC-program- ma's.
B	edieningsinstructies:
	In de bedrijfsmodus Programmeren is de kolom Ger altijd leeg, want de besturing controleert de status eerst in de bedrijfsmodi PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop .
-	Wanneer de functie gereedschapsgebruiktest op uw machine niet vrijgegeven is of niet is ingeschakeld, wordt in de kolom Pgm geen pictogram weergegeven.
	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-

programma's testen en uitvoeren

In de kolommen **Sts** wordt de bewerkingsstatus met behulp van pictogrammen weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Pictogra	m Betekenis
8	Onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	Niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
	Volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist
	Bewerking overslaan
A	Bedieningsinstructies:
	 De bewerkingsstatus wordt automatisch aangepast tijdens de bewerking.
	 Alleen wanneer de kolom W-STATUS in de pallettabel aanwezig is, is de kolom Sts zichtbaar in de Batch Process Manager
1	

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NCprogramma's testen en uitvoeren

Batch Process Manager openen

$\textcircled{\begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$	
U	

Raadpleeg uw machinehandboek!

Via de machineparameter **standardEditor** (Nr. 102902) wordt door uw machinefabrikant vastgelegd welke standaard-editor de besturing gebruikt.

Werkstand Programmeren

Wanneer de besturing de pallettabel (.p) niet als opdrachtenlijst opent in de Batch Process Manager, gaat u als volgt te werk:

- Gewenste opdrachtenlijst selecteren

Softkeybalk omschakelen



Softkey EXTRA FUNCTIES indrukken

- Softkey EDITOR SELECT. indrukken
 De besturing opent een opert veneter i
- De besturing opent een apart venster Editor selecteren.
 BPM-EDITOR selecteren
- *

ENT

► Met de ENT-toets bevestigen

- ► In plaats daarvan de softkey **OK** indrukken
- > De besturing opent de opdrachtenlijst in **Batch Process Manager**.

Werkstand PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop

Wanneer de besturing de pallettabel (.p) niet als opdrachtenlijst opent in de Batch Process Manager, gaat u als volgt te werk:



Toets Beeldschermindeling indrukken



Knop BPM indrukken

 De besturing opent de opdrachtenlijst in Batch Process Manager.

Softkeys

De volgende softkeys zijn beschikbaar:

Softkey	Functie
S	De machinefabrikant kan eigen softkeys configureren.
6	Raadpleeg uw machinehandboek!

DETAILS UIT AAN	Boomstructuur in- of uitklappen
BEWERKEN UIT AAN	Geopende opdrachtenlijst bewerken
TUSSENV. VERWIJD.	Toont de softkeys DAARVOOR INVOEGEN , DAARNA INVOEGEN en VERWIJD.

	Functie
VERPLAATSEN	Regel verschuiven
MARKEREN	Regel markeren
MARKERING OPHEFFEN	Markering opheffen
DAARVOOR INVOEGEN	Vóór de cursorpositie een nieuwe Pallet , opspan- ning of Programma invoegen
DAARNA INVOEGEN	Na de cursorpositie een nieuwe Pallet , opspan- ning of Programma invoegen
VERWIJD.	Regel of blok wissen
	Actief venster wisselen
KIEZEN	Mogelijke invoer vanuit een apart venster selecte- ren
STATUS RESETTEN	Bewerkingsstatus terugzetten naar Onbewerkt werkstuk
BEW METHODE	Werkstuk- of gereedschapsgeoriënteerde bewer- king selecteren
INGREPEN UIT AAN	Vereiste handmatige ingrepen in- of uitklappen
GER BEHEER	Uitgebreid gereedschapsbeheer openen
INTERNE STOP	Bewerking onderbreken
•	 Bedieningsinstructies: De softkeys GER.BEHEER en INTERNE STOPzijn alleen in de werkstanden PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop aanwezig. Wanneer de kolom W-STATUS in de pallettabel aanwezig is, is de softkey STATUS RESETTEN beschikbaar. Wanneer de kolommen W-STATUS, METHOD en CTID in de pallettabel aanwezig zijn in de softkey

13

Opdrachtenlijst aanmaken

U kunt een nieuwe opdrachtenlijst alleen maken in Bestandsbeheer.

0	De bes met ee	standsnaam van een opdrachtenlijst moet altijd en letter beginnen.
\$	►	Toets Programmeren indrukken
PGM	►	Toets PGM MGT indrukken
MGT	>	De besturing opent het bestandsbeheer.
NIEUW BESTAND	►	Softkey NIEUW BESTAND indrukken
	►	Bestandsnaam met extensie (. p) invoeren
ENT	►	Met de ENT -toets bevestigen
	>	De besturing opent een lege opdrachtenlijst in Batch Process Manager .
TUSSENV. VERWIJD.		Softkey INVOEGEN VERWIJDEREN indrukken
DAARNA	►	Softkey DAARNA INVOEGEN indrukken
INVOEGEN	>	De besturing toont op de rechterzijde de verschillende typen.
	►	Het gewenste type selecteren
		Pallet
		opspanning
		Programma
	>	De besturing voegt een lege regel in de opdrachtenlijst in.
	>	De besturing toont op de rechterzijde het geselecteerde type.
	►	Invoer definiëren
		Naam: naam direct invoeren of, indien aanwezig, met behulp van het aparte venster selecteren
		 Nulpunttabel: eventueel nulpunt direct invoeren of met behulp van het aparte venster selecteren
		 Referentiepunt: eventueel referentiepunt van het werkstuk direct invoeren
		 Geblokk.: geselecteerde regel wordt uitgesloten van bewerking
		bew. vrijgegeven: geselecteerde regel wordt vrijgegeven voor bewerking
ENT	►	Invoer met de ENT -toets bevestigen
	►	Evt. stappen herhalen
BEWERKEN	►	Softkey BEWERKEN indrukken

BEWERKEN

Opdrachtenlijst wijzigen

U kunt een opdrachtenlijst wijzigen in de werkstanden Programmeren, PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop.

A

Bedieningsinstructies:

- Wanneer u een opdrachtenlijst hebt geselecteerd in de werkstanden PGM-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop, kunt u de opdrachtenlijst niet wijzigen in de werkstand Programmeren.
- Het wijzigen van de opdrachtenlijst tijdens de verwerking is slechts in beperkte mate mogelijk, omdat de besturing een beveiligd gebied definieert.
- NC-programma's in het beveiligde gebied worden lichtgrijs weergegeven.

In **Batch Process Manager** wijzigt u een regel in de opdrachtenlijst als volgt:

Gewenste opdrachtenlijst openen



÷

Softkey BEWERKEN indrukken

- Cursor op de gewenste regel plaatsen, bijv. Pallet
- > De besturing geeft de geselecteerde regel blauw weer.
- De besturing toont aan de rechterzijde de wijzigbare invoer.
- Eventueel de softkey VENSTER WISSELEN indrukken
- > De besturing wisselt het actieve venster.
- De volgende ingevoerde gegevens kunnen worden gewijzigd:
 - Naam
 - Nulpunttabel
 - Referentiepunt
 - Geblokk.
 - bew. vrijgegeven
- Gewijzigde gegevens met de ENT-toets bevestigen
- > De besturing neemt de wijzigingen over.
- Softkey BEWERKEN indrukken



ENT

In de Batch Process Manager verplaatst u een regel in de opdrachtenlijst als volgt:

Gewenste opdrachtenlijst openen



- Softkey BEWERKEN indrukken
- Cursor op de gewenste regel plaatsen, bijv. Programma
- > De besturing geeft de geselecteerde regel blauw weer.
- Softkey VERPLAATSEN indrukken



4

- Softkey MARKEREN indrukken
- > De besturing markeert de regel waarop de cursor staat.
- Cursor op de gewenste positie plaatsen
- > Wanneer de cursor op een geschikte plaats staat, toont de besturing de softkeys DAARVOOR INVOEGEN en DAARNA INVOEGEN.
- Softkey DAARVOOR INVOEGEN indrukken
- > De besturing voegt de regel op de nieuwe positie in.



UIT AAN

DAARVOOR INVOEGEN

- Softkey TERUG indrukken
- Softkey BEWERKEN indrukken



Touchscreen bedienen

14.1 Beeldscherm en bediening

Touchscreen



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Het touchscreen wordt optisch gekenmerkt door een zwarte rand en het ontbreken van softkey-keuzetoetsen.

Bij de TNC 620 is het bedieningspaneel in het 19-beeldscherm geïntegreerd.

1 Kopregel

Bij een ingeschakelde besturing worden de gekozen werkstanden in de kopregel op het beeldscherm weergegeven:

- 2 Softkeybalk voor de machinefabrikant
- 3 Softkeybalk De besturing toont verdere functies in een softkeybalk. De actieve softkeybalk wordt als een blauwe balk weergegeven.
- 4 Geïntegreerd bedieningspaneel
- **5** Vastleggen van de beeldschermindeling
- **6** Omschakelen tussen de machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad



Bediening en reiniging



Bediening van touchscreens bij elektrostatische oplading

Touchscreens zijn gebaseerd op een capacitief werkingsprincipe, waardoor deze gevoelig is voor elektrostatische oplading bij het bedieningspersoneel.

De oplossing is het afleiden van de statische lading door metalen, geaarde voorwerpen aan te pakken. Hiervoor biedt ESD-kleding een oplossing.

De capacitieve sensoren herkennen een aanraking, zodra een menselijke vinger de touchscreen raakt. U kunt de touchscreen ook met vervuilde handen bedienen, zolang de touch-sensoren de huidweerstand herkennen. Terwijl vloeistoffen in geringe hoeveelheden geen storingen veroorzaken, kunnen grotere hoeveelheden vloeistof leiden tot onjuiste invoer.

6

Voorkom vervuiling door werkhandschoenen te gebruiken. Speciale touchscreen-werkhandschoenen hebben metaalionen in rubber, die de weerstand van de huid doorgeven aan het display.

Houd de werking van de touchscreen in stand door uitsluitend de volgende reinigingsmiddelen te gebruiken:

- Glasreinigers
- Opschuimende beeldschermreinigers
- Milde afwasmiddelen



Breng de reinigingsmiddelen niet rechtstreeks aan op het beeldscherm, maar bevochtig hiermee een geschikte reinigingsdoek.

Schakel de besturing uit voordat u het beeldscherm reinigt. Als alternatief kunt u ook de reinigingsmodus voor de touchscreen gebruiken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren



Voorkom beschadiging van de touchscreen door het afzien van de volgende reinigingsmiddelen of hulpmiddelen:

- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger

Bedieningspaneel

Geïntegreerd bedieningspaneel

Het bedieningspaneel is in het beeldscherm geïntegreerd. De inhoud van het bedieningspaneel verandert afhankelijk van de werkstand waarin u zich bevindt.

- 1 Bereik waarin u het volgende kunt laten weergeven:
 - Alfanumeriek toetsenbord
 - HEROS-menu
 - Potentiometer voor de simulatiesnelheid (alleen in de werkstand Programmatest)
- 2 Machinewerkstanden
- 3 Programmeerwerkstanden

De actieve werkstand waarop het beeldscherm is ingeschakeld, toont de besturing met groene achtergrond.

De werkstand op de achtergrond toont de besturing aangeduid door een wit driehoekje.

- 4 Bestandsbeheer
 - Calculator
 - MOD-functie
 - HELP-functie
 - Foutmeldingen weergeven
- 5 Snelmenu

Afhankelijk van de werkstand vindt u hier de belangrijkste functies in één oogopslag.

- 6 Openen van programmeerdialogen (alleen in de werkstanden Programmeren en Positioneren met handingave)
- 7 Invoer van getallen en askeuze
- 8 Navigatie
- 9 Pijlen en spronginstructie GOTO
- 10 Taakbalk

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Daarnaast levert de machinefabrikant een machinebedieningspaneel.



Raadpleeg uw machinehandboek! Toetsen zoals **NC-start** of **NC-stop** zijn in uw machinehandboek beschreven.



Bedieningspaneel van de werkstand Programmatest



Bedieningspaneel van de werkstand Handbediening

Algemene bediening

De volgende toetsen kunnen bijv. door gebaren gemakkelijk worden vervangen:

Toets	Functie	Gebaar	
0	Werkstanden omschakelen	Tikken op de werkstand in de kopregel	
\triangleright	Softkeybalk omschakelen	Horizontaal over de softkeybalk vegen	
	Softkey-keuzetoetsen	Tikken op de functie op het touchscreen	

14.2 Gebaren

Overzicht van de mogelijke gebaren

Het beeldscherm van de besturing is geschikt voor multi-touch. Dit betekent dat verschillende gebaren worden herkend, ook met meer vingers tegelijkertijd.

Symbool	Gebaar	Betekenis
•	Tikken	Eenmaal het beeldscherm kort aanraken
	Dubbel tikken	Tweemaal het beeldscherm kort aanraken
	Vasthouden	Het beeldscherm langduriger aanraken
٠		Als u permanent stopt, wordt de besturing na ca. 10 seconden automatisch uitgeschakeld. Er is dus geen permanente bediening mogelijk.
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Vegen	Vloeiende beweging over het beeldscherm maken
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \hline \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Slepen	Beweging over het beeldscherm maken, waarbij het start- punt eenduidig wordt aangegeven
$\leftarrow \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \rightarrow$	Slepen met twee vingers	Parallelle beweging met twee vingers over het beeld- scherm, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangege- ven
	Opentrekken	Twee vingers uit elkaar bewegen
	Dichttrekken	Twee vingers naar elkaar toe bewegen

Navigeren in tabellen en NC-programma's

U kunt in een NC-programma of een tabel als volgt navigeren:

Symbool	Gebaar	Functie	
	Tikken	NC-regel of tabelregel markeren	
		Scrollen stoppen	
	Dubbel tikken	l abelcel inschakelen	
	Vegen	Scrollen door NC-programma of tabel	
t			
$\begin{array}{c} \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$			

Simulatie bedienen

De besturing biedt touch-bediening bij de volgende grafische weergaven:

- Voorbeeld van een programma in de werkstand **Programmeren**.
- 3D-weergave in de werkstand **Programmatest**.
- **3**D-weergave in de werkstand **PGM-afloop regel v.regel**.
- **3**D-weergave in de werkstand **Automatische PGM-afloop**.
- Kinematicaweergave

Grafische weergave draaien, zoomen en verschuiven

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbool	Gebaar	Functie
	Dubbel tikken	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Slepen	Grafische weergave draaien (alleen 3D-weergave)
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow \downarrow \rightarrow$	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
• **	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

Grafische weergave meten

Wanneer u het meten in de werkstand **Programmatest** hebt geactiveerd, hebt u de volgende extra functie:

Symbool	Gebaar	Functie	
	Tikken	Meetpunt selecteren	
•			

CAD-Viewer bedienen

De besturing ondersteunt de touch-bediening ook bij het werken met de **CAD-Viewer**. Afhankelijk van de werkstand kunt u gebruikmaken van verschillende gebaren.

Om alle toepassingen te kunnen gebruiken, selecteert u vooraf met behulp van het pictogram de gewenste functie:

Pictogram	Functie
2	Basisinstelling
+	Toevoegen In selectiemodus als ingedrukte Shift -toets
	Verwijderen
	in selectiernoous als ingedrukte CIRL -toets

Modus Layer instellen en referentiepunt vastleggen

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Elementinformatie weergeven
		Referentiepunt vastleggen
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafisch of 3D-model terugzetten naar de oorspronkelij- ke grootte



Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Element selecteren

Symbool	Gebaar	Functie		
Tikken op een element in het venster Lijstweergave		Elementen selecteren of deselecteren		
• +	Toevoegen activeren en tikken op een element	Element opdelen, verkorten, verlengen		
• -	Verwijderen activeren en tikken op een element	Element deselecteren		
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen		
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \hline \\ \downarrow \end{array} \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven		
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow \downarrow \rightarrow$	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven		
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten		



Bewerkingsposities selecteren

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbool	Gebaar	Functie
•	Tikken op een element	Element selecteren Snijpunt kiezen
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\uparrow}{\stackrel{\bullet}{\bullet}} \rightarrow$	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven
 ↓ ↓ ↓	Toevoegen activeren en slepen	Snelkeuzegebied opentrekken
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \hline \\ \downarrow \end{array} \rightarrow \end{array} =$	Verwijderen activeren en slepen	Gebied voor het deselecteren van elementen opentrekken





Tabellen en overzichten

15.1 Systeemgegevens

Lijst met D18-functies

Met de functie **D18** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.



De gelezen waarden van de functie **D18** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NCprogramma altijd **metrisch** weer. Hieronder vindt u een volledige lijst met **D18**-functies. Houd er rekening mee dat, afhankelijk van het type van uw besturing, niet alle functies beschikbaar zijn.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Programma	ı-informatie			
	10	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
		6	-	Nummer van de laatste uitgevoerde tastcyclus –1 = geen
		7	-	Type van het oproepende NC-programma: –1 = geen 0 = zichtbaar NC-programma 1 = cyclus / macro, hoofdprogramma is zicht- baar 2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofd- programma
		8	1	Maateenheid van het direct oproepende NC- programma (dat kan ook een cyclus zijn). Retourwaarden: 0 = mm 1 = inch -1 = er is geen bijbehorend programma
			2	Maateenheid van het in de regelweergave zichtbare NC-programma, van waaruit de actuele cyclus direct of indirect is opgeroepen. Retourwaarden: 0 = mm 1 = inch -1 = er is geen bijbehorend programma
		9	-	Binnen een M-functie-macro: Nummer van de M-functie. Overige -1
		103	Q-parameter- nummer	Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgege- ven.
		110	QS-parame- ternr.	ls er een bestand met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja De functie zet relatieve-bestandspaden om.
		111	QS-parame- ternr.	ls er een directory met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja Alleen absolute directorypaden mogelijk.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Systeemspro	ngadressen			
	13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gespron- gen, in plaats van het actuele NC-programma te beëindigen. Waarde = 0: M2/M30 is normaal actief
		2	-	Labelnummer of labelnaam waarnaar bij FN14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken. Het in het comman- do FN14 geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN14 is normaal actief.
		3	-	Labelnummer of labelnaam waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) of bij foutieve bestandsbewerkingen (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE of FUNCTION FILEDELETE) wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken. Waarde = 0: fout is normaal actief.
Geïndexeerd	e toegang tot Q-p	parameters		
	15	11	Q-parame- ternr.	Leest Q(IDX)
		12	QL-parame- ternr.	Leest QL(IDX)
		13	QR-parame- ternr.	Leest QR(IDX)
Machinetoes	tand			
	20	1	-	Actief gereedschapsnummer
		2	-	Voorbereid gereedschapsnummer
		3	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
		5	-	Actieve spiltoestand -1 = spiltoestand ongedefinieerd 0 = M3 actief 1 = M4 actief 2 = M5 na M3 actief 3 = M5 na M4 actief
		7	-	Actieve toerentaltrap
		8	-	Actieve koelmiddeltoestand 0=uit, 1=aan
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Index van het voorbereide gereedschap
		11	-	Index van het actieve gereedschap

HEIDENHAIN | TNC 620 | Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering | 01/2022

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		14	-	Nummer van de actieve spil
		20	-	Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimo- dus
		21	-	Spilmodus in de draaimodus: 0 = const. toerental 1 = const. snijsnelh.
		22	-	Koelmiddeltoestand M7: 0 = niet actief, 1 = actief
		23	-	Koelmiddeltoestand M8: 0 = niet actief, 1 = actief

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Kanaalgege	evens			
	25	1	-	Kanaalnummer
Cycluspara	meters			
	30	1	-	veiligheidsafstand
		2	-	Boordiepte/freesdiepte
		3	-	aanzetdiepte
		4	-	Aanzet diepteverplaatsing
		5	-	Lengte eerste zijde bij kamer
		6	-	Lengte tweede zijde bij kamer
		7	-	Lengte eerste zijde bij sleuf
		8	-	Lengte tweede kant bij sleuf
		9	-	Radius rondkamer
		10	-	Aanzet frezen
		11	-	Rotatierichting van de freesbaan
		12	-	Wachttijd
		13	-	Spoed cyclus 17 en 18
		14	-	Nabewerkingsovermaat
		15	-	Ruimhoek
		21	-	Tasthoek
		22	-	Tastweg
		23	-	Tastaanzet
		49	-	HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie)
		50	-	Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie)
		52	Q-parameter- nummer	Type overdrachtparameters bij gebruikserscy- cli: -1: cyclusparameters in CYCL DEF niet gepro- grammeerd 0: cyclusparameters in CYCL DEF numeriek geprogrammeerd (Q-parameters) 1: cyclusparameters in CYCL DEF als string geprogrammeerd (Q-parameters)
		60	-	Veilige hoogte (tastcycli 30 t/m 33)
		61	-	Controleren (tastcycli 30 t/m 33)
		62	-	Snijkanten meten (tastcycli 30 t/m 33)
		63	-	Q-parameternummer voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)
		64	-	Q-parametertype voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplicator voor aanzet (cyclus 17 en 18)
Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
-----------------	----------------------	-----------------------	----------------------	--
Modale toes	stand			
	35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
		2	-	Radiuscorrectie: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Gegevens v	oor SQL-tabellen			
	40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-comman- do. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorge- ven.
Gegevens u	it de gereedschap	stabel		
	50	1	Gereedschap- snr.	Gereedschapslengte L
		2	Gereedschap- snr.	Gereedschapsradius R
		3	Gereedschap- snr.	Gereedschapsradius R2
		4	Gereedschap- snr.	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	Gereedschap- snr.	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	Gereedschap- snr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	Gereedschap- snr.	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	Gereedschap- snr.	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	Gereedschap- snr.	Maximale standtijd TIME1
		10	Gereedschap- snr.	Maximale standtijd TIME2
		11	Gereedschap- snr.	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	Gereedschap- snr.	PLC-status
		13	Gereedschap- snr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
		14	Gereedschap- snr.	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	Gereedschap- snr.	TT: aantal snijkanten CUT

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		16	Gereedschap- snr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	Gereedschap- snr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	Gereedschap- snr.	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
		19	Gereedschap- snr.	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	Gereedschap- snr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
		21	Gereedschap- snr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	Gereedschap- snr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	Gereedschap- snr.	Maximumtoerental NMAX
		32	Gereedschap- snr.	Punthoek TANGLE
		34	Gereedschap- snr.	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0 = nee, 1 = ja)
		35	Gereedschap- snr.	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	Gereedschap- snr.	Gereedschapstype TYPE (frees = 0, slijpgereedschap = 1, tastsys- teem = 21)
		37	Gereedschap- snr.	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	Gereedschap- snr.	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	Gereedschap- snr.	ACC
		40	Gereedschap- snr.	Spoed voor schroefdraadcycli
		44	Gereedschap- snr.	Overschrijding standtijd GS
		45	Gereedschap- snr.	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
		46	Gereedschap- snr.	Werklengte van de frees (LU)
		47	Gereedschap- snr.	Halsradius van de frees (RN)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Gegevens u	uit de plaatstabel			
	51	1	Plaatsnummer	Gereedschapsnummer
		2	Plaatsnummer	0 = geen speciaal gereedschap 1 = speciaal gereedschap
		3	Plaatsnummer	0 = geen vaste plaats 1 = vaste plaats
		4	Plaatsnummer	0 = geen geblokkeerde plaats 1 = geblokkeerde plaats
		5	Plaatsnummer	PLC-status
Gereedscha	apsplaats bepalen			
	52	1	Gereedschap- snr.	Plaatsnummer
		2	Gereedschap- snr.	Gereedschapmagazijnnummer
Bestandsin	formatie			
	56	1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel
		2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel
		4	-	Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met FN26: TABOPEN is geopend
Gereedscha	apsgegevens voor	T- en S-strobe		
	57	1	T-code	Gereedschapsnummer IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		2	T-code	Gereedschapsindex IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
		5	-	Spiltoerental IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1- strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)
In de TOOL	CALL geprogram	neerde waarden		
	60	1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Actieve gereedschapsas 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spiltoerental S
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
		7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		8	-	Gereedschapsindex
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Snijsnelheid in [mm/min]
In de TOOL	DEF geprogramm	eerde waarden		
	61	0	Gereedschap- snr.	Nummer van de gereedschapswisselsequen- tie lezen: 0 = gereedschap al in spil, 1 = omschakelen tussen externe gereedschap- pen, 2 = omschakelen intern naar extern gereed- schap, 3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap, 4 = inspannen extern gereedschap, 5 = omschakelen extern naar intern gereed- schap, 6 = omschakelen intern naar intern gereed- schap, 7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 8 = inspannen intern gereedschap, 9 = omschakelen extern gereedschap naar speciaal gereedschap, 10 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap, 11 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap, 12 = inspannen speciaal gereedschap, 13 = verwijderen extern gereedschap, 14 = verwijderen intern gereedschap, 15 = verwijderen speciaal gereedschap
		1	-	Gereedschapsnummer T
		2	-	Lengte
		3	-	Radius
		4	-	Index
		5	-	Gereedschapsgegevens in TOOL DEF gepro- grammeerd 1 = ja, 0 = nee

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Waarden va	an LAC en VSC			
	71	0	0	Index van de NC-as, waarvoor de LAC- weegprocedure moet worden uitgevoerd of het laatst is uitgevoerd (X t/m W = 1 t/m 9)
			2	Door de LAC-weegprocedure vastgestelde totale traagheid in [kgm²] (bij rondassen A/B/ C) resp. totale massa in [kg] (bij lineaire assen X/Y/Z)
		1	0	Cyclus 957 terugtrekken uit de schroefdraad
Vrij beschil	kbaar geheugenbe	reik voor cycli van	de fabrikant	
	72	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot terugge- zet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Vrij beschil	kbaar geheugenbe	reik voor user-cyc	li	
	73	0-39	0 t/m 30	Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de gebruiker. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot terugge- zet (= 0). Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden. T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9 Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30
Minimale e	en maximale spilto	erental lezen		
	90	1	Spil-ID	Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLi- mits/minFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
		2	Spil-ID	Maximale spiltoerental van de hoogse toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLi- mits/maxFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
Gereedsch	apscorrecties			
	200	1	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met	Actieve radius

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
			overmaat en overmaat uit TOOL CALL	
		2	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve lengte
		3	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Afrondingsradius R2
		6	Gereedschap- snr.	Gereedschapslengte index 0 = actief gereedschap
Coördinatent	ransformaties			
	210	1	-	Basisrotatie (handbediening)
		2	-	Geprogrammeerde rotatie
		3	-	Actieve spiegelas bit#0 t/m 2 en 6 t/m 8: as X, Y, Z en U, V, W
		4	as	Actieve maatfactor Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotatie-as	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Bewerkingsvlak zwenken in de program- ma-afloop-werkstanden 0 = niet actief –1 = actief
		7	-	Bewerkingsvlak zwenken in handbedienings- werkstanden 0 = niet actief –1 = actief
		8	QL-parame- ternr.	Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenk- te coördinatensysteem. Projecteert de in QL-parameters opgeslagen hoek van het invoercoördinatensysteem in het gereedschapscoördinatensysteem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 geprojec- teerd.

Groepsnum-

mer ID...

210

Coördinaattransformaties

Systeemnummer NR...

10

11

Groeps-

naam

Index IDX	Beschrijving
	Type definitie van de actieve zwenking:
	0 = geen zwenking - wordt teruggegeven
	indien zowel in de werkstand Handbediening
	als in de automatische werkstanden geen
	2 werking actients. 1 = axiaal
	2 = ruimtehoek
-	Coördinatensysteem voor handmatige
	bewegingen:
	U = machinecoordinatensysteem M-CS
	CS
	2 = gereedschapscoördinatensysteem T-CS
	4 = werkstukcoördinatensysteem W-CS
As	Correctie in het bewerkingsvlak-coördinaten-
	Systeem WPL-CS
	FUNCTION CORRDATA CORR WPL Tesp.
	index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
-	1 = invoersysteem (default)
	2 = REF-systeem
	3 = gereedschapswisselsysteem
-	HOEK VOOR DE DRECESSIE VAN NET INVOERSVSTEEN

			4 = werkstukcoordinatensysteem w-CS
	12	As	Correctie in het bewerkingsvlak-coördinaten- systeem WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp. FUNCTION CORRDATA WPL) index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Actief coördinatensystee	m		
211	-	-	1 = invoersysteem (default) 2 = REF-systeem 3 = gereedschapswisselsysteem
Speciale transformaties i	n de draaimodus		
215	1	-	Hoek voor de precessie van het invoersysteem in het XY-vlak in de draaimodus. Om de trans- formatie terug te zetten, moet voor de hoek de waarde 0 worden ingevoerd. Deze transforma- tie wordt in het kader van cyclus 800 (parame- ter Q497) gebruikt.
	3	1-3	Uitlezen van de met NR2 geschreven ruimte- hoek. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Actieve nulpuntverschuiv	ring		
220	2	as	Huidige nulpuntverschuiving in [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	3	as	Verschil tussen referentie- en referentiepunt lezen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	4	as	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Verplaatsingsbereik			
230	2	as	Negatieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	3	as	Positieve software-eindschakelaar Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		5	-	Software-eindschakelaar aan of uit: 0 = aan, 1 = uit Voor modulo-assen moet de bovenste en onderste grens of geen grens zijn ingesteld.
Nominale p	ositie in REF-syst	eem lezen		
	240	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale p	ositie in REF-syst	eem inclusief offs	ets (handwiel etc	c.) lezen
	241	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Actuele pos	sitie in het actieve	coördinatensyste	em lezen	
	270	1	as	Actuele nominale positie in het invoersysteem worden De functie levert bij oproep met actieve gereedschapsradiuscorrectie de niet-gecorri- geerde posities voor de hoofdassen X, Y en Z. Als de functie met actieve gereedschapsradi- uscorrectie voor een rondas wordt opgeroe- pen, wordt een foutmelding getoond. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Actuele pos	sitie in het actieve	coördinatensyste	em inclusief de c	offset (handwiel etc.) lezen
	271	1	as	Actuele nominale positie in het invoersysteem
Informatie	over M128 lezen			
	280	1	-	M128 actief: –1 = ja, 0 = nee
		3	-	Toestand van TCPM na Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM actief, 0 = nee, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: aanzet, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Machinekin	nematica			
	290	5	-	0: temperatuurcompensatie niet actief 1: temperatuurcompensatie actief
		10	-	Index van de in FUNCTION MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSet- tings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = niet geprogrammeerd
Gegevens v	/an de machinekin	ematica lezen		
	295	1	QS-parame- ternr.	Lezen van de asnamen van de actieve drie- assen-kinematica. De asnamen worden na QS(IDX), QS(IDX+1) en QS(IDX+2) geschreven. 0 = bewerking uitgevoerd
		2	0	Functie FACING HEAD POS actief? 1 = ja, 0 = nee
		4	Rondas	Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische berekening. 1 = ja, 0 = nee

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
				(een rondas kan met M138 van de kinemati- sche berekening worden uitgesloten.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Nevenas	Lezen of de opgegeven nevenas in de kinema- tica wordt gebruikt. -1 = as niet in kinematica 0 = as wordt niet in de kinematische rekening ingevoerd:
		6	as	Hoekkop verschuivingsvector in het basisco- ördinatensysteem B-CS door hoekkop Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	as	Hoekkop richtingsvector van het gereedschap in het basiscoördinatensysteem B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	as	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven index van de as de bijbehorende as-ID (index uit CfgAxis/axisList) bepalen. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	As-ID	Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven as-ID de index van de as (X = 1, Y = 2,) bepalen. Index: as-ID (index uit CfgAxis/axisList)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Geometrisc	he instelling wijzi	gen		
	310	20	as	Diameterprogrammering: –1 = aan, 0 = uit
		126	-	M126: –1 = aan, 0 = uit
Huidige sys	steemtijd			
	320	1	0	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (real-time).
			1	Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (vooruitberekening).
		3	-	Bewerkingstijd van het actuele NC-program- ma lezen.
Notatie voo	or systeemtijd			
	321	0	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
	1		1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss
		1	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss
		2	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: D.MM.JJJJ h:mm
		3	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: D.MM.JJ h:mm
		4	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		5	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm
		6	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm
		7	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJ-MM-DD h:mm
		8	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: DD.MM.JJJJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: DD.MM.JJJJ
		9	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJJJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: D.MM.JJJJ
		10	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: D.MM.JJ
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: D.MM.JJ
		11	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJJJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJJJ-MM-DD

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		12	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: JJ-MM-DD
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: JJ-MM-DD
		13	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: hh:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: hh:mm:ss
		14	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm:ss
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: h:mm:ss
		15	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time) Notatie: h:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) Notatie: h:mm
		16	0	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime) notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm
			1	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitbere- kening) notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm
		20	0	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (realtime)
			1	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (vooruitberekening)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Globale pro	ogramma-instelling	gen GPS: activering	gstoestand glob	aal
	330	0	-	0 = geen GPS-instelling actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
Globale pro	ogramma-instelling	gen GPS: activering	gstoestand afzo	nderlijk
	331	0	-	0 = geen GPS-instelling actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
		1	-	GPS: basisrotatie 0 = uit, 1 = aan
		3	as	GPS: spiegeling 0 = uit, 1 = aan Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuk- systeem 0 = uit, 1 = aan
		5	-	GPS: rotatie in het invoersysteem 0 = uit, 1 = aan
		6	-	GPS: aanzetfactor 0 = uit, 1 = aan
		8	-	GPS: handwiel-override 0 = uit, 1 = aan
		10	-	GPS: virtuele gereedschapsas VT 0 = uit, 1 = aan
		15	-	GPS: selectie van handwielcoördinatensys- teem 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS 2 = gemodificeerd werkstukcoördinatensys- teem mW-CS 3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL- CS
		16	-	GPS: verschuiving in werkstuksysteem 0 = uit, 1 = aan
		17	-	GPS: as-offset 0 = uit, 1 = aan

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Globale progr	ramma-instelling	en GPS		
	332	1	-	GPS: hoek van de basisrotatie
		3	as	GPS: spiegeling 0 = niet gespiegeld, 1 = gespiegeld Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	as	GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuk- coördinatensysteem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	_	GPS: hoek van de rotatie in het invoercoördi- natensysteem I-CS
		6	-	GPS: aanzetfactor
		8	as	GPS: handwiel-override Maximum van de absolute waarde Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	as	GPS: waarde voor handwiel-override Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	as	GPS: verschuiving in het werkstukcoördinaten- systeem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	as	GPS: as-offsets Index: 4 - 6 (A, B, C)
Schakelend ta	astsysteem TS			
	350	50	1	Type tastsysteem: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Regel in de tastsysteemtabel
		51	-	Effectieve lengte
		52	1	Effectieve radius van de tastkogel
			2	Afrondingsradius
		53	1	Middenverstelling (hoofdas)
			2	Middenverstelling (nevenas)
		54	_	Hoek van spiloriëntatie in graden (middenver- stelling)
		55	1	IJIgang
			2	Meetaanzet
			3	Aanzet voor voorpositionering: FMAX_PROBE of FMAX_MACHINE
		56	1	Maximale meetweg
			2	Veiligheidsafstand
		57	1	Spiloriëntatie mogelijk 0 = nee, 1 = ja
			2	Hoek van spiloriëntatie in graden

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Tafeltastsy	steem voor geree	dschapsmeting TT		
	350	70	1	TT: type tastsysteem
			2	TT: regel in de tastsysteemtabel
		71	1/2/3	TT: middelpunt van tastsysteem (REF- systeem)
		72	-	TT: tastsysteemradius
		75	1	TT: ijlgang
			2	TT: meetaanzet bij stilstaande spil
			3	TT: meetaanzet bij draaiende spil
		76	1	TT: maximale meetweg
			2	TT: veiligheidsafstand voor lengtemeting
			3	TT: veiligheidsafstand voor radiusmeting
			4	TT: afstand onderkant gereedschap tot boven- kant stift
		77	-	TT: spiltoerental
		78	-	TT: tastrichting
		79	-	TT: draadloze overdracht activeren
		80	-	TT: stop bij uitwijken van tastsysteem

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Referentiep	unt uit tastcyclus	(tastresultaten)		
	360	1	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (invoercoördinatensysteem). Correcties: lengte, radius en middenverstelling
		2	as	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (machinecoördinatensysteem, als index zijn alleen assen van de actieve 3D-kinematica toegestaan). Correctie: alleen middenverstelling
		3	Coördinaat	Meetresultaat in het invoersysteem van de tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		4	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (werkstukcoördinatensysteem). Het meetre- sultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		5	as	Aswaarden, niet gecorrigeerd
		6	Coördinaat / as	Uitlezen van de meetresultaten in de vorm van coördinaten/aswaarden in het invoersysteem van tastprocessen. Correctie: alleen lengte
		10	-	Spiloriëntatie
		11	-	Foutstatus van het tastproces: 0: tastproces succesvol –1: tastpositie niet bereikt –2: taster al aan het begin van het tasten uitge- weken

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Waarden ui	t actieve nulpuntta	abel lezen of schrij	ven	
	500	Row number	Kolom	Waarden lezen
Waarden ui	t preset-tabel leze	en of schrijven (bas	sistransformatie)	
	507	Row number	1-6	Waarden lezen
As-offsets	uit preset-tabel le	zen of schrijven		
	508	Row number	1-9	Waarden lezen
Gegevens v	voor de palletbewe	erking		
	510	1	-	Actieve regel
		2	-	Actuele palletnummer. Waarde van de kolom NAAM van de laatste invoer van het type PAL. Wanneer de kolom leeg is of geen getalwaar- de bevat, wordt de waarde -1 geretourneerd.
		3	-	Actuele regel van pallettabel.
		4	-	Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet.
		5	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: Veilige hoogte geprogrammeerd: 0 = nee, 1 = ja Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	as	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: veilige hoogte De waarde is ongeldig wanneer ID510 NR5 met de desbetreffende IDX de waarde 0 oplevert. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Regelnummer van de pallettabel, tot waar in de regelsprong wordt gezocht.
		20	-	Type van de palletbewerking? 0 = werkstukgeoriënteerd 1 = gereedschapsgeoriënteerd
		21	-	Automatische vervolg na NC-fout: 0 = geblokkeerd 1 = actief 10 = vervolg afbreken 11 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel die zonder de NC-fout als volgende uitgevoerd zou worden 12 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel waarin de NC-fout is opgetreden 13 = kan worden voortgezet met de volgende pallet

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Gegevens u	it puntentabel lez	en		
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			10	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			11	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
Actieve pres	set lezen of schrij	jven		
	530	1	-	Nummer van het actieve referentiepunt uit de actieve referentiepunttabel.
Actief pallet	referentiepunt			
	540	1	-	Nummer van het actieve palletreferentiepunt. retourneert het nummer van het actieve referentiepunt. Is er geen palletreferentiepunt actief, dan retourneert de functie de waarde –1.
		2	-	Nummer van het actieve palletreferentiepunt. zoals NR1.
Waarden vo	or basistransforn	natie van het pallet	treferentiepunt	
	547	row number	as	Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
As-offsets u	uit palletreferenti	epunttabel		
	548	Row number	Offset	Waarden van de as-offsets uit de palletrefe- rentiepunttabel lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Machinestat	tus lezen en schr	ijven		
	590	2	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij programmaselectie niet gewist.
		3	1-30	Vrij beschikbaar, wordt bij netuitval niet gewist (persistente opslag).
Look-ahead	-parameter van e	en afzonderlijke as	s lezen of schrijv	ven (machineniveau)
	610	1	-	Minimale aanzet (MP_minPathFeed) in mm/ min.
		2	-	Minimale aanzet op de hoeken (MP_minCorn- erFeed) in mm/min
		3	_	Aanzetgrens voor hoge snelheid (MP_maxG1Feed) in mm/min
		4	-	Max. schok bij lage snelheid (MP_maxPath- Jerk) in m/s ³
		5	-	Max. schok bij hoge snelheid (MP_maxPath- JerkHi) in m/s ³
		6	-	Tolerantie bij lage snelheid (MP_pathToleran- ce) in mm

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		7	-	Tolerantie bij hoge snelheid (MP_pathToleran- ceHi) in mm
		8	-	Max. afgeleide van de schok (MP_maxPa- thYank) in m/s ⁴
		9	-	Tolerantiefactor in curves (MP_curveTolFac- tor)
		10	-	Gedeelte van de max. toelaatbare schok bij krommingswijziging (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. schok bij tastbewegingen (MP_pathMe- asJerk)
		12	-	Hoektolerantie bij bewerkingsaanzet (MP_an- gleTolerance)
		13	-	Hoektolerantie bij ijlgang (MP_angleToleran- ceHi)
		14	-	Max. neushoek voor polygonen (MP_maxPo- lyAngle)
		18	-	Radiale versnelling bij bewerkingsaanzet (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiale versnelling bij ijlgang (MP_maxTrans- AccHi)
		20	Index van de fysieke as	Max. aanzet (MP_maxFeed) in mm/min
		21	Index van de fysieke as	Max. versnelling (MP_maxAcceleration) in m/ s^2
		22	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij ijlgang (MP_axTransJerkHi) in m/s²
		23	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet (MP_axTransJerk) in m/s³
		24	Index van de fysieke as	Versnellings-voorsturing (MP_compAcc)
		25	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij lage snelheid (MP_ax- PathJerk) in m/s ³
		26	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij hoge snelheid (MP_ax- PathJerkHi) in m/s ³
		27	Index van de fysieke as	Nauwkeurigere inachtneming van de tolerantie in hoeken (MP_reduceCornerFeed) 0 = uitgeschakeld, 1 = ingeschakeld
		28	Index van de fysieke as	DCM: maximale tolerantie voor lineaire assen in mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index van de fysieke as	DCM: Maximale hoektolerantie in [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Index van de fysieke as	Tolerantiebewaking voor aaneengesloten schroefdraad (MP_threadTolerance)
		31	Index van de fysieke as	Vorm (MP_shape) van axisCutterLoc -filter 0: Off 1: Average

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
				2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index van de fysieke as	Frequentie (MP_frequency) van axisCutter- Loc-filter in Hz
		33	Index van de fysieke as	Vorm (MP_shape) van axisPosition -filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index van de fysieke as	Frequentie (MP_frequency) van axisPosition - filter in Hz
		35	Index van de fysieke as	Orde van het filter voor werkstand Handbe- diening (MP_manualFilterOrder)
		36	Index van de fysieke as	HSC-Mode (MP_hscMode) van axisCutterLoc - filter
		37	Index van de fysieke as	HSC-Mode (MP_hscMode) van axisPosition - filter
		38	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok voor tastbewegingen (MP_axMeasJerk)
		39	Index van de fysieke as	Weging van filterfout voor berekening van de filterafwijking (MP_axFilterErrWeight)
		40	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte positiefilter (MP_maxHs- cOrder)
		41	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte CLP-filter (MP_maxHs- cOrder)
		42	-	Maximale aanzet van de as bij bewerkingsaan- zet (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximale baanversnelling bij bewerkingsaan- zet (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maximale baanversnelling bij ijlgang (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Order Smoothing-filter (alleen oneven waarden) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Type versnellingsprofiel (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		48	-	Type versnellingsprofiel, ijlgang (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Index van de fysieke as	Compensatie van de volgfout in de schokfase (MP_lpcJerkFact)
		52	Index van de fysieke as	Kv-factor van de positieregelaar in 1/s (MP_kvFactor)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Maximale be	lasting van een a	as meten		
	621	0	Index van de fysieke as	Meting van de dynamische belasting afslui- ten en resultaat in gedefinieerde Q-parameter opslaan.
SIK-inhoud l	ezen			
	630	0	Optienr.	Er kan expliciet worden bepaald of de onder IDX opgegeven SIK-optie is ingesteld of niet. 1 = optie is vrijgegeven 0 = optie is niet vrijgegeven
		1	-	Er kan worden bepaald of en welke Featu- re Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld. –1 = geen FCL ingesteld <nr.> = FCL is ingesteld</nr.>
		2	-	Serienummer van de SIK lezen -1 = geen geldige SIK in het systeem
		10	-	Besturingstype bepalen: 0 = iTNC 530 1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,)
Informatie o	ver Functional Sa	afety FS lezen		
	820	1	-	Beperking door FS: 0 = geen Functional Safety FS, 1 = veiligheidsdeur open SOM1, 2 = veiligheidsdeur open SOM2, 3 = veiligheidsdeur open SOM3, 4 = veiligheidsdeur open SOM4, 5 = alle veiligheidsdeuren dicht
Teller				
	920	1	-	Geplande werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatest over het algemeen de waarde 0.
		2	-	Reeds gemaakte werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatest over het algemeen de waarde 0.
		12	-	Nog te maken werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatest over het algemeen de waarde 0.
Gegevens va	n het actuele ge	reedschap lezen e	n schrijven	
	950	1	-	Gereedschapslengte L
		2	-	Gereedschapsradius R
		3	-	Gereedschapsradius R2
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		б	-	Overmaat gereedschapsradius DR2

7Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd 1 geblokkeerd 1 geblokkeerd 1 geblokkeerd 18-Nummer van het zustergereedschap RT9-Maximale standtijd TIME110-Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL11-Actuele standtijd CUR. TIME12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: antal snijkant en CUT16-TT: slijttolerantie lengte ITOL17-TT: slijttolerantie radius RTOL18-O = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling bigte L-OFFS21-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie lengte LBREAK23-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzeten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=a)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Speed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding dandtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (LU) <th>Groeps- naam</th> <th>Groepsnum- mer ID</th> <th>Systeemnum- mer NR</th> <th>Index IDX</th> <th>Beschrijving</th>	Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
8-Nummer van het zustergereedschap RT9-Maximale standtijd TIME110-Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL11-Actuele standtijd CUR. TIME12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: antal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie lengte LTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 9999.999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte BREAK22-TT: breuktolerantie lengte BREAK23-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0-nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius RZTOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastysteem = 21)37-Bijbrijzetten LIFTOFF toegestaan (0-nee, 1=ja)38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycil44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)			7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
9-Maximale standtijd TIME110-Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL11-Actuele standtijd CUR. TIME12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de geredschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: antal snijkant in de geredschapsas LCUTS16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie lengte LTOL18-O = postilef, -1 = negatief19-TT: verstelling vak R-OFFS R = 9999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie adius RBREAK28-Maximutcerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan 			8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
10-Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL11-Actuele standtijd CUR. TIME12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: anatal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie lengte LTOL18-TT: rotatierichting DIRCT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling valk R-OFFS R = 9999,999920-TT: bij verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximutoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0-nee, 1-ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bij behorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Werklengte van de frees (LU)46-Werklengte van de frees (LU)			9	-	Maximale standtijd TIME1
11-Actuele standtijd CUR. TIME12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: aantal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief,I negatief19-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie lengte LBREAK23-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijdseclorantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijggereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			10	-	Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL
12-PLC-status13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: aantal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie radius RTOL18-TT: rotstelling Vak R-OFFS R = 99999.99920-TT: verstelling Vak R-OFFS R = 99999.999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie radius RBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bij behorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			11	-	Actuele standtijd CUR. TIME
13-Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: aantal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie radius RTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999.99920-TT: verstelling vlak R-OFFS 2121-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximuntoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0. slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regeli nd e tastsysteemtabel38-Tijdsternpel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			12	-	PLC-status
14-Maximale insteekhoek ANGLE15-TT: aantal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie radius RTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie radius RBREAK22-TT: breuktolerantie lengte LBREAK23-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijggereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)			13	-	Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS
15-TT: antal snijkanten CUT16-TT: slijttolerantie lengte LTOL17-TT: slijttolerantie radius RTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0-rnee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- 			14	-	Maximale insteekhoek ANGLE
16-TT: slijtolerantie lengte LTOL17-TT: slijtolerantie radius RTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie lengte LBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (O=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)			15	-	TT: aantal snijkanten CUT
17-TT: slijtolerantie radius RTOL18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			16	-	TT: slijttolerantie lengte LTOL
18-TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 9999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bij behorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			17	-	TT: slijttolerantie radius RTOL
19-TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,999920-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laaste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			18	-	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, –1 = negatief
20-TT: verstelling lengte L-OFFS21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
21-TT: breuktolerantie lengte LBREAK22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS
22-TT: breuktolerantie radius RBREAK28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
28-Maximumtoerental [1/min] NMAX32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
32-Punthoek TANGLE34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			28	-	Maximumtoerental [1/min] NMAX
34-Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			32	-	Punthoek TANGLE
35-Slijtagetolerantie-radius R2TOL36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed-schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			34	-	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)
36-Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed-schap = 1, tastsysteem = 21)37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			35	-	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
37-Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			36	-	Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed- schap = 1, tastsysteem = 21)
38-Tijdstempel van laatste gebruik39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			37	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
39-ACC40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			38	-	Tijdstempel van laatste gebruik
40-Spoed voor schroefdraadcycli44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			39	-	ACC
44-Overschrijding standtijd GS45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			40	-	Spoed voor schroefdraadcycli
45-Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			44	-	Overschrijding standtijd GS
46-Werklengte van de frees (LU)47-Halsradius van de frees (RN)			45	-	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
47 - Halsradius van de frees (RN)			46	-	Werklengte van de frees (LU)
			47	-	Halsradius van de frees (RN)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Vrij beschik	kbaar geheugenbe	reik voor gereedso	chapsbeheer	
	956	0-9	-	Vrij beschikbaar gegevensbereik voor gereed- schapsbeheer. De gegevens worden bij programmaonderbreking niet teruggezet.
Gebruik var	n gereedschap en	gereedschapsplaa	tsing	
	975	1	-	Gereedschapsgebruiktest voor het actuele NC- programma: resultaat –2: geen test mogelijk, functie is in de configuratie uitgeschakeld resultaat –1: geen test mogelijk, bestand GS- gebruik ontbreekt resultaat 0: OK, alle gereedschappen beschik- baar resultaat 1: test niet OK
		2	Regel	Beschikbaarheid van de gereedschappen controleren die in de pallet uit regel IDX in de actuele pallettabel nodig zijn. –3 = in regel IDX is geen pallet gedefinieerd of functie is buiten de palletbewerking opgeroe- pen –2 / –1 / 0 / 1 zie NR1
Vrijzetten v	an het gereedsch	ap bij NC-stop		
	980	3	-	(Deze functie is verouderd - HEIDENHAIN adviseert: niet meer gebruiken. ID980 NR3 = 1 is equivalent aan ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 werkt equivalent aan ID980 NR1 = 0. Andere waarden zijn niet toegestaan.) vrijzetten naar de in CfgLiftOff gedefinieerde waarde vrijgeven: 0 = vrijzetten blokkeren 1 = vrijzetten vrijgeven
Tastcycli er	n coördinatentran	sformaties		
	990	1	-	Benaderen: 0 = standaardinstelling, 1 = tastpositie zonder correctie benaderen. Actieve radius, veiligheidsafstand nul
		2	16	Machinewerkstand automatisch bedrijf/ handbediening
		4	-	0 = taststift niet uitgeweken 1 = taststift uitgeweken
		6	-	Tafeltastsysteem TT actief? 1 = ja 0 = nee
		8	-	Actuele spilhoek in [°]
		10	QS-parame- ternr.	Gereedschapsnummer uit gereedschapsnaam bepalen. De retourwaarde is afhankelijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap. Zijn er meerdere gereedschappen met dezelf-

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
				de naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd. Is het na de regels geselecteerde gereedschap geblokkeerd, dan wordt een zustergereed- schap geretourneerd. –1: Geen gereedschap met de doorgegeven naam in de gereedschapstabel gevonden of alle in aanmerking komende gereedschappen zijn geblokkeerd.
		16	0	0 = controle over de kanaal-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de kanaal-spil overnemen
			1	0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de GS-spil overnemen
		19	-	Tastbeweging in cycli onderdrukken: 0 = beweging wordt onderdrukt (parame- ter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand Programmatest actief) 1 = beweging wordt uitgevoerd (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven)

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Uitvoerings	status			
	992	10	-	Regelsprong actief 1 = ja, 0 = nee
		11	-	Regelsprong - informatie over het zoeken van regels: 0 = NC-programma zonder regelsprong gestart 1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels wordt uitgevoerd 2 = zoeken van regels loopt 3 = functies worden gecorrigeerd -1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels is afgebroken -2 = afbreken tijdens het zoeken van regels -3 = afbreken van de regelsprong na de zoekfase, vóór of tijdens het corrigeren van functies -99 = impliciete Cancel
		12	-	Type afbreking voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro: 0 = niet afbreken 1 = afbreken door fout of noodstop 2 = expliciet afbreken met interne stop na stop in midden regel 3 = expliciet afbreken met interne stop na stop aan regelgrens
		14	-	Nummer van de laatste FN14-fout
		16	-	Echte uitvoering actief? 1 = uitvoering 0 = simulatie
		17	-	Grafische 2D-programmeerweergave actief? 1 = ja 0 = nee
		18	-	Grafische programmeerweergave (softkey AUTOM. TEKENEN) actief? 1 = ja 0 = nee
		20	-	Informatie over de frees-draaibewerking: 0 = frezen (na FUNCTION MODE MILL) 1 = draaien (na FUNCTION MODE TURN) 10 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van de draai- naar freesmodus 11 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van frees- naar draaimodus
		30	-	Interpolatie van meerdere assen toegestaan? 0 = nee (bijv. bij lijnbesturing) 1 = ja
		31	-	R+/R– in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
		32	0	Cyclusoproep mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja
			Cyclusnum- mer	Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		40	-	Tabellen in werkstand Programmatest kopië- ren? Waarde 1 wordt bij programmaselectie en met de softkey RESET + START ingesteld. De systeemcyclus iniprog.h kopieert dan de tabellen en plaatst de systeemdatum terug. 0 = nee 1 = ja
		101	-	M101 actief (zichtbare toestand)? 0 = nee 1 = ja
		136	-	M136 actief? 0 = nee 1 = ja

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Machinepara	meter-deelbesta	nd activeren		
	1020	13	QS-parame- ternr.	Machineparameter-deelbestand met pad uit QS-nummer (IDX) geladen? 1 = ja 0 = nee
Configuratie-	instellingen voor	cycli		
	1030	1	-	Foutmelding Spil draait niet weergeven? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nee, 1 = ja
			-	Foutmelding Voorteken diepte controleren! weergeven? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nee, 1 = ja
Gegevensove	erdracht tussen H	EIDENHAIN-cycli	en OEM-macro's	
	1031	1	0	Componentbewaking: teller van de meting. Cyclus 238 Machinegegevens meten telt deze teller automatisch omhoog.
			1	Componentbewaking: type meting -1 = geen meting 0 = cirkelvormtest 1 = watervaldiagram 2 = frequentiebereik 3 = kabelkrommespectrum
			2	Componentbewaking: index van de as uit CfgAxes\MP_axList
			3 - 9	Componentbewaking: verdere argumenten afhankelijk van de meting
		100	-	Componentbewaking: optionele namen van de bewakingstaken, zoals geparametriseerd onder System\Monitoring\CfgMonCompo- nent . Na voltooiing van de meting worden de hier aangegeven bewakingstaken na elkaar uitgevoerd. Let er bij de parametrisering op dat de vermelde controletaken door komma's worden gescheiden.
Gebruikersin	stellingen voor de	e gebruikersinterfa	ice	
	1070	1	-	Aanzetgrens van softkey FMAX, 0 = FMAX niet actief
Bittest				
	2300	Number	Bit-nummer	De functie controleert of een bit in een getal is ingesteld. Het te controleren getal wordt als NR doorgegeven, de gezochte bit als IDX, daarbij geeft IDX0 de bit met de laagste waarde aan. Om de functie voor grote getal- len op te roepen, moet de NR als Q-parameter worden doorgegeven. 0 = bit niet ingesteld 1 = bit ingesteld

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
Programma	a-informatie lezen	ı (system string)		
	10010	1	-	Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma
		2	-	Pad van het in de regelweergave aangeduide NC-programma
		3	-	Pad van de met SEL CYCLE of CYCLE DEF 12 PGM CALL geselecteerde cyclus resp. het pad van de huidige geselecteerde cyclus.
		10	-	Pad van het met SEL PGM "" geselecteerde NC-programma
Geïndexee	de toegang tot QS	S-parameters		
	10015	20	QS-parame- ternr.	Leest QS(IDX)
		30	QS-parame- ternr.	Levert de string die men ontvangt wanneer in QS(IDX) alles behalve letters en cijfers door '_' wordt vervangen.
Kanaalgege	evens lezen (syste	em string)		
	10025	1	-	Naam van het bewerkingskanaal (key)
Gegevens v	voor SQL-tabellen	lezen (system stri	ng)	
	10040	1	-	Symbolische naam van de preset-tabel.
		2	-	Symbolische naam van de nulpunttabel.
		3	-	Symbolische naam van de palletreferentie- punttabel.
		10	-	Symbolische naam van de gereedschapstabel.
		11	-	Symbolische naam van de plaatstabel.
		12	-	Symbolische naam van de gereedschapstabel.

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
In de geree	dschapsoproep g	eprogrammeerde v	vaarden (system	string)
	10060	1	-	Gereedschapsnaam
Machinekir	nematica lezen (sy	/stem string)		
	10290	10	-	Symbolische naam van de met FUNCTION- MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKin- List/kinCompositeModels.
Omschakel	ling van het verpla	atsingsbereik (sys	tem string)	
	10300	1	-	Keynaam van de laatst geactiveerde verplaat- singsbereik
Huidige sys	steemtijd lezen (sy	ystem string)		
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.JJJJ uu:mm:ss 2 en 16: DD.MM.JJJJ uu:mm 3: DD.MM.JJ uu:mm 4: JJJJ-MM-DD uu:mm 7: JJ-MM-DD uu:mm 8 en 9: DD.MM.JJJJ 10: DD.MM.JJ 11: JJJJ-MM-DD 12: JJ-MM-DD 13 en 14: uu:mm:ss 15: uu:mm als alternatief kan met DAT in SYS STR() een systeemtijd in seconden worden opgegeven die voor het formatteren moet worden gebruikt.
Gegevens	van de tastsystem	en (TS, TT) lezen (system string)	
	10350	50	-	Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel (tchprobe.tp).
		70	-	Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/ type.
		73	-	Keynaam van het actieve tafeltastsysteem TT uit CfgProbes/activeTT .
Gegevens	van de tastsystem	en (TS, TT) lezen e	en schrijven (sys	tem string)
	10350	74	-	Serienummer van het actieve tafeltastsysteem TT uit CfgProbes/activeTT .
Gegevens	voor de palletbewe	erking lezen (syste	m string)	
	10510	1	-	Naam van de pallet
		2	-	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel.
Versieaand	luiding van de NC-	software lezen (sy	stem string)	
	10630	10	-	De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. 340590 09 of 817601 05 SP1 .

Groeps- naam	Groepsnum- mer ID	Systeemnum- mer NR	Index IDX	Beschrijving
	10855	1	-	Pad van de onbalanskalibratietabel die tot de actieve kinematica behoort
Gegevens	van het actuele ge	reedschap lezen (s	ystem string)	
	10950	1	-	Naam van het actuele gereedschap.
		2	-	Commentaar uit de kolom DOC van het actie- ve gereedschap
		3	-	AFC-regelinstelling
		4	-	Kinematica gereedschapshouder
		5	-	Invoer uit kolom DR2TABLE - bestands- naam van de correctiewaardetabel voor 3D- ToolComp
Gegevens	van FUNCTION MC	DE SET lezen (sys	tem string)	
	11031	10	-	Levert de selectie van de macro FUNCTION MODE SET <0EM-mode> als string.

Vergelijking: D18-functies

In de volgende tabel vindt u de D18-functies uit voorgaande besturingen, die zo niet bij de TNC 620 zijn omgezet. In de meeste gevallen is deze functie dan door een andere vervangen.

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
ID 10 Prog	Jramma-informatie		
1	-	Mm/inch-maateenheid	Q113
2	-	Overlappingsfactor bij het kamerfrezen	CfgRead
4	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus	ID 10 Nr. 3
ID 20 Mac	hinetoestand		
15	Log. as	Toewijzing tussen logische en geometri- sche as	
16	-	Aanzet overgangscirkels	
17	-	Actueel geselecteerd verplaatsingsbereik	SYSTRING 10300
19	-	Maximaal spiltoerental bij actuele toerental- trap en spil	Hoogste stand spiltoerental: ID 90 nr. 2
ID 50 Gege	evens uit de gereeds	schapstabel	
23	GS-nr.	PLC-waarde	1)
24	GS-nr.	Middenverstelling taster hoofdas CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	GS-nr.	Middenverstelling taster nevenas CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	GS-nr.	Spilhoek bij het kalibreren CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	GS-nr.	Gereedschapstype voor plaatstabel PTYPE	2)
29	GS-nr.	Positie P1	1)
30	GS-nr.	Positie P2	1)
31	GS-nr.	Positie P3	1)

н	

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
33	GS-nr.	Schroefdraadspoed Pitch:	ID 50 NR 40
ID 51 Gegevens	uit de plaatstabel,		
6	Plaatsnr.	Gereedschapstype	2)
7	Plaatsnr.	P1	2)
8	Plaatsnr.	P2	2)
9	Plaatsnr.	P3	2)
10	Plaatsnr.	Ρ4	2)
11	Plaatsnr.	Р5	2)
12	Plaatsnr.	Plaats gereserveerd: 0=nee, 1=ja	2)
13	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats daarboven bezet 0=nee, 1=ja	2)
14	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats daaronder bezet 0=nee, 1=ja	2)
15	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats links bezet 0=nee, 1=ja	2)
16	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: plaats rechts bezet 0=nee, 1=ja	2)
ID 56 Bestandsin	oformatie		
1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel	
2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel	
3	Q-parameters	Aantal actieve assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd	
4	-	Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met D26 werd geopend	
ID 214 Actuele c	ontourgegevens		
1	-	Contourovergangsmodus	
2	-	Max. lineariseringsfout	
3	-	Modus voor M112	
4	-	Tekenmodus	
5	-	Modus voor M124	1)
6	-	Specificatie voor contourkamerbewerking	
7	-	Filtergraad voor de regelkring	
8	-	Via cyclus G62 resp. MP1096 geprogram- meerde tolerantie	ID 30 Nr. 48
ID 240 Actuele n	ominale positie ir	n REF-systeem	
8	-	IST-positie in het REF-systeem	
ID 280 Information	e over M128		
2	-	Aanzet die met M128 geprogrammeerd is	ID 280 Nr 3
ID 290 Kinematio	ca omschakelen		
1	-	Regel van de actieve kinematicatabel	SYSSTRING 10290

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
2	Bitnr.	Opvragen van bits in MP7500	Cfgread
3	-	Status botsingsbewaking oud	In het NC-programma in- en uitschakelbaar
4	-	Status botsingsbewaking nieuw	In het NC-programma in- en uitschakelbaar
ID 310 Mod	ificaties van het g	eometrische gedrag	
116	-	M116: -1=aan, 0=uit	
126	-	M126: -1=aan, 0=uit	
ID 350 Gege	evens van het tast	systeem	
10	-	TS: Tastsysteem as	ID 20 Nr. 3
11	-	TS: Effectieve kogelradius	ID 350 NR 52
12	-	TS: Effectieve lengte	ID 350 NR 51
13	-	TS: Radius instelring	
14	1/2	TS: Middenverstelling hoofdas/nevenas	ID 350 NR 53
15	-	TS: Richting middenverstelling t.o.v. de 0°- positie	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Middelpunt X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Schotelradius	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Tastpositie X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2 Tastpositie X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3 Tastpositie X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4 Tastpositie X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Inste	ellingen tastcyclus		
1	-	Veiligheidsafstand bij cyclus 0.0 niet uitschuiven (analoog aan ID990 NR1)	ID 990 Nr. 1
2	-	MP 6150 Meetijlgang	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Machine-ijlgang als ijlgang voor meting	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Meetaanzet	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Hoeknageleiding aan/uit	ID 350 NR 57
ID 501 Nulp	ounttabel (REF-sys	teem)	
Regel	Kolom	Waarde in de nulpunttabel	Referentiepunttabel
ID 502 Refe	erentiepunttabel		
Regel	Kolom	Waarde uit de referentiepunttabel lezen, rekening houdend met het actieve bewer- kingssysteem	
ID 503 Refe	erentiepunttabel		
Regel	Kolom	Waarde rechtstreeks uit referentiepunttabel lezen	ID 507
ID 504 Refe	erentiepunttabel		
Regel	Kolom	Basisrotatie uit de referentiepunttabel lezen	ID 507 IDX 4-6

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
ID 505 Nulpunt	tabel		
1	-	0=geen nulpunttabel geselecteerd	
		1=nulpunttabel geselecteerd	
ID 510 Gegeve	ns voor de palletb	ewerking	
7	-	Test het inhangen van een opspanning uit de PAL-regel	
ID 530 Actief r	eferentiepunt		
2	Regel	Regel in actieve referentiepunttabel alleen- lezen:	D26 en D28 kolom Locked uitle- zen
		0 = nee, 1 = ja	
ID 990 Benade	ren		
2	10	0 = afwerking niet in de regelsprong	ID 992 NR 10 / NR 11
		1 = afwerking in de regelsprong	
3	Q-parameters	Aantal assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd	
ID 1000 Machi	neparameter		
MP-nummer	MP-index	Waarde van de machineparameter	CfgRead
ID 1010 Machi	neparameter gede	finieerd	
MP-nummer	MP-index	0 = machineparameter niet aanwezig	CfgRead
		1 = machineparameter aanwezig	
MP-nummer ID 1010 Machin MP-nummer	MP-index neparameter gede MP-index	Waarde van de machineparameter finieerd 0 = machineparameter niet aanwezig 1 = machineparameter aanwezig	CfgRead CfgRead

¹⁾ Functie of tabelkolom niet meer aanwezig

²⁾ Tabelcel met D26 en D28 uitlezen

15.2 Overzichtstabellen

Additionele functies

М	Werking Actief	aan regel-	begin	einde	Bladzijde
М0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT				226
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT				226
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van o weergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen r	de status- naar regel 1		•	226
M3 M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil-STOP		:		226
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van mach ter)/spil STOP	ineparame-			226
M8 M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT				226
M13 M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN		:		226
M30	Dezelfde functie als M2				226
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparamete	er	•		Handboek- Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het ma punt	chinenul-	•		227
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een doo machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedsch positie	or de apswissel-	•		227
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 36	50°			424
M97	Contourtrapjes bewerken				230
M98	Open contouren volledig bewerken				231
M99	Regelgewijze cyclusoproep			•	Handboek- Cycli
M101 M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als is afgelopen M101 terugzetten	s standtijd			130
M103	Aanzetfactor voor insteekbewegingen				232
M107 M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdru M107 terugzetten	ukken			130
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (a groting en -verkleining)	anzetver-			233
M111	aanzetverkleining) M109/M110 terugzetten	ineen	•		
M116 M117	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min M116 terugzetten		•		422
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten door	rwerken			237
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AH	EAD)	-		235

М	Werking Acti	ef aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M126 M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten		•		423
M128 M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zw handhaven (TCPM) M128 terugzetten	enkassen	•		425
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-ge coördinatensysteem	zwenkte			229
M136 M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten		•		233
M138	Keuze van zwenkassen				427
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting				238
M141	Tastsysteembewaking onderdrukken				240
M143	Basisrotatie wissen				240
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/N posities aan het regeleinde	OMINALE	•		428
M145	M144 terugzetten				
M148 M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzet M148 terugzetten	en	•		241
M197	Hoeken afronden				242
Gebruikersfuncties

Gebruikersfuncties			
Korte omschrijving		Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil	
		additionele as voor 4 assen plus gestuurde spil	
		additionele as voor 5 assen plus gestuurde spil	
Programma-invoer	In H	IEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO	
Positie-aanduidingen		Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten	
		Maatgegevens absoluut of incrementeel	
		Weergave en invoer in mm of inch	
Gereedschapscorrecties		Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte	
	x	Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120)	
Gereedschapstabellen	Mee	erdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen	
Constante baansnelheid		Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap	
		Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap	
Parallelbedrijf	NC-programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander NC-programma wordt uitgevoerd		
Snijgegevens	Aut aan	omatische berekening van spiltoerental, snijsnelheid, aanzet per tand en zet per omwenteling	
3D-bewerking	2	Zeer schokarme bewegingen	
(Advanced Function Set 2)	2	3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector	
	2	Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidepunt van het gereed- schap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = T ool C enter P oint M anagement)	
	2	Gereedschap loodrecht op de contour houden	
	2	Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereed- schapsrichting	
Rondtafelbewerking	1	Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder	
(Advanced Function Set 1)	1	Aanzet in mm/min	
Contourelementen		Rechte	
		Afkanting	
		Cirkelbaan	
		Cirkelmiddelpunt	
	-	Cirkelradius	
	-	Tangentieel aansluitende cirkelbaan	
		Hoeken afronden	

Benaderen en verlaten van de contour • Via rechte: tangentieel of loodrecht • Via cirkel Via contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoe- ring Programmasprongen • Subprogramma's • • Herhalingen van programmadelen • • • Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscom- pensatie • Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscom- pensatie • Boorcycli voor het frezen van binnen- en buitendraad • Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers × Voor- en nabewerken van rechte en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken × Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven × Puntenpatron op cirkel en lijnen ×	Gebruikersfuncties		
contour Wia cirkel Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering Programmasprongen Subprogramma's Herhalingen van programmadelen Externe NC-programma's Bewerkingscycli Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie K Souprogramma's Bewerkingscycli Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen X Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken X Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen X Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken X Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen X Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken X Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven X Puntenpatroon op cirkel en lijnen X Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd Coördinatenomrekening Zwenken van het bewerkingsklak (Advanced Function Set 1) Q-	Benaderen en verlaten van de		Via rechte: tangentieel of loodrecht
Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering Programmasprongen Subprogramma's Herhalingen van programmadelen Externe NC-programma's Bewerkingscycii Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van nechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatroon op cirkel en lijnen Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geintegreerd Coördinatenomrekening Wiskundige functies =, +, -, *, /, worteltrekken Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sing, cos α, tana, arcus sin, arcus cos, arcus tan, an, en, In, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	contour		Via cirkel
Programmasprongen Subprogramma's Herhalingen van programmadelen Externe NC-programma's Bewerkingscycli Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatroon op cirkel en lijnen Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd Coördinatenomrekening Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sind, cos q, tard, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, In, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	Vrije contourprogrammering (FK)	X	Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoe-ring
 Herhalingen van programmadelen Externe NC-programma's Bewerkingscycli Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie x Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken x Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad voor- en nabewerken van kamers en rondkamers x Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen x Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken x Cycli voor het frezen van vlakke en scheve oppervlakken x Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven x Puntenpatroon op cirkel en lijnen x Contourkamer x Aaneengesloten contour x Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geintegreerd Coördinatenomrekening Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sing. cos q. tang. arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, In, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	Programmasprongen		Subprogramma's
Externe NC-programma's Bewerkingscycli Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatroon op cirkel en lijnen Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geintegreerd Coördinatenomrekening Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arous sin, arous sos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, In, log, absolute waared evan een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 			Herhalingen van programmadelen
Bewerkingscycli Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het affrezen van rechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatroon op cirkel en lijnen Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd Coördinatenomrekening Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 			Externe NC-programma's
xBoorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinkenxCycli voor het frezen van binnen- en buitendraadwVoor- en nabewerken van kamers en rondkamersxVoor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappenxCycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakkenxCycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuvenxPuntenpatroon op cirkel en lijnenxContourkamerxAaneengesloten contourxDaarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerdCoördinatenomrekening••Verschuiven, roteren, spiegelen • • Maatfactor (asspecifiek)1Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)Q-parameters•Programmeren met variabelen•Program en met variabelen•asinq, cos q, tanq, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , In, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten •xFuncties voor cirkelberekening • •xFuncties voor cirkelberekening • •	Bewerkingscycli	1	Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscom- pensatie
xCycli voor het frezen van binnen- en buitendraadWoor- en nabewerken van kamers en rondkamersXVoor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappenXCycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakkenXCycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuvenXPuntenpatroon op cirkel en lijnenXContourkamerXAaneengesloten contourXDaarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerdCoördinatenomrekeningIIZwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)Q-parametersIProgrammeren met variabelenLogische koppelingen (=, ≠, <, >)Berekening tussen haakjessinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglatenIFuncties voor cirkelberekeningIStringparameters		x	Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken
 Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven Puntenpatroon op cirkel en lijnen Contourkamer Aaneengesloten contour Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd Cördinatenomrekening Verschuiven, roteren, spiegelen Maatfactor (asspecifiek) Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, In, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 		x	Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad
$\label{eq:constraints} \left\{ \begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$			Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers
xCycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakkenxCycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuvenxPuntenpatroon op cirkel en lijnenxContourkamerxAaneengesloten contourxDaarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerdCoördinatenomrekening••Verschuiven, roteren, spiegelen•Maatfactor (asspecifiek)1Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)Q-parameters•Programmeren met variabelen•Berekening tussen haakjes•sina, cos a, tana, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten•Functies voor cirkelberekening•Stringparameters		x	Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		x	Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken
$\label{eq:continue} \left\{ \begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$		x	Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
$\begin{tabular}{ c c c c } $$ X & Contourkamer $$ Aaneengesloten contour $$ Aaneengesloten contour $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd $$ Werschuiven, roteren, spiegelen $$ Maatfactor (asspecifiek) $$ 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) $$ 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) $$ 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) $$ 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) $$ 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) $$ 1 Cogische koppelingen (=, $$, $$) $$ Berekening tussen haakjes $$ 1 Logische koppelingen (=, $$, $$, $$) $$ 1 Berekening tussen haakjes $$ 1 Sinq, cos $$, tan$$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, In, log, absolute waarde van een getal, constante $$$, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten $$ Functies voor cirkelberekening $$ 5 Stringparameters $$ 1 Stringparam$		x	Puntenpatroon op cirkel en lijnen
$ \begin{array}{c} \textbf{x} & \text{Aaneengesloten contour} \\ \textbf{x} & \text{Daarnaast kunnen fabrikantencycli - speciale door de machinefabrikant} \\ \textbf{gemaakte bewerkingscycli - worden geïntegreerd} \\ \hline \textbf{Coördinatenomrekening} \\ \hline \textbf{0} & \text{Verschuiven, roteren, spiegelen} \\ \hline \textbf{Maatfactor (asspecifiek)} \\ \hline \textbf{1} & \text{Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)} \\ \hline \textbf{Q-parameters} \\ \hline \textbf{Programmeren met variabelen} \\ \hline \textbf{Programmeren met variabelen} \\ \hline \textbf{R} & \text{Verschuiven, roteren spiegelingen (=, ≠, <, >)} \\ \hline \textbf{B} & \text{Berekening tussen haakjes} \\ \hline \textbf{sinq, cos q, tanq, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolute waarde van een getal, constante \pi, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten \\ \hline \textbf{Functies voor cirkelberekening} \\ \hline \textbf{Stringparameters} \end{array}$		x	Contourkamer
$\begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$		x	Aaneengesloten contour
Coördinatenomrekening • Verschuiven, roteren, spiegelen • Maatfactor (asspecifiek) 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters • Wiskundige functies =, +, -, *, /, worteltrekken Programmeren met variabelen • Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes • sinα, cos α, tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten • Functies voor cirkelberekening • Stringparameters		x	Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
 Maatfactor (asspecifiek) 1 Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1) Q-parameters Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	Coördinatenomrekening		Verschuiven, roteren, spiegelen
1Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)Q-parameters•Wiskundige functies =, +, -, *, /, worteltrekkenProgrammeren met variabelen•Logische koppelingen (=, ≠, <, >)•Berekening tussen haakjes•sinα, cos α, tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten•Functies voor cirkelberekening•Stringparameters			Maatfactor (asspecifiek)
 Q-parameters Wiskundige functies =, +, -, *, /, worteltrekken Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 		1	Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)
 Programmeren met variabelen Logische koppelingen (=, ≠, <, >) Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	Q-parameters		Wiskundige functies =, +, –, *, /, worteltrekken
 Berekening tussen haakjes sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 	Programmeren met variabelen		Logische koppelingen (=, ≠, <, >)
 sinα, cos α, tanα, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten Functies voor cirkelberekening Stringparameters 			Berekening tussen haakjes
Functies voor cirkelberekeningStringparameters			$sin\alpha$, cos α , tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π , inverteren, posities achter of voor de komma weglaten
Stringparameters			Functies voor cirkelberekening
			Stringparameters

Gebruikersfuncties		
Programmeerondersteuning		Calculator
	-	Kleuraccentuering van syntaxiselementen
	-	Complete lijst van alle actuele foutmeldingen
	-	Contextgevoelige Help-functie
	-	Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli
	-	Commentaarregels en structureringsregels in het NC-programma
Teach-in		Actuele posities worden direct in het NC-programma overgenomen
Grafische testweergave Soorten weergaven	X	Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd
5	x	Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave / 3D-lijngrafiek
	х	Vergroting van een detail
Grafische programmeerweerga- ve	•	In de werkstand Programmeren worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd
Bewerkingsweergave Soorten weergaven	х	Grafische weergave van het uitgevoerde NC-programma in bovenaan- zicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Bewerkingstijd		Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand Programmatest
	•	Weergave van de actuele bewerkingstijd in de werkstanden Program- ma-afloop regel voor regel en Automatische programma-afloop
Referentiepuntbeheer	-	Voor het opslaan van willekeurige referentiepunten
Contour opnieuw benaderen	•	Regelsprong naar een willekeurige NC-regel in het NC-programma en benaderen van de berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten
	-	NC-programma onderbreken, contour verlaten en opnieuw benaderen
Nulpunttabellen		Meerdere nulpunttabellen voor het opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten
Tastcycli	x	Tastsysteem kalibreren
	x	Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compense- ren
	x	Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen
	x	Werkstukken automatisch opmeten

x Gereedschap automatisch opmeten

15.3 Functie-overzicht DIN/ISO TNC 620

G-fund	cties
--------	-------

Gereedscha	apsbewegingen
G00	Rechte cartesiaans in ijlgang
G01	Rechte cartesiaans met aanzet
G02	Crkl cartesiaans, rechtsdraaiend
G03	Crkl cartesiaans, linksdraaiend
G05	Cirkel cartesiaans
G06	Cirkel cartesiaans, tang. aansl.
G07	Rechte cartesiaans, asparallel
G10	Rechte polair in ijlgang
G11	Rechte polair met aanzet
G12	Cirkel polair, rechtsdraaiend
G13	Cirkel polair, linksdraaiend
G15	Cirkel polair
G16	Cirkel polair, tang. aansl.
Afkanting/a	afrondingen/contour benaderen of verlaten
G24	Afkanting met afkantingslengte R
G25	Hoeken afronden met radius R met radius R
G26	Tangentiaal aanlopen van een contour met radius R
G27	Tangentiaal uitlopen van een contour met radius R
Gereedscha	apsdefinitie
G99	Gereedschapsdefinitie met gereedschapsnummer T, lengte L en radius R
Gereedscha	apsradiuscorrectie
G40	Baan van gereedschaps middelpunt zonder gereedschapsradiuscorrectie
G41	Radiuscompensatie links van baan
G42	Radiuscompens. rechts van baan
G43	Radiuscompens.: baan verlengen voor G07
G44	Radiuscompens.: baan verkorten voor G07
Definitie va	n onbewerkt werkstuk voor grafische weergave
G30	Definitie ruwdeel: MIN-punt (G17/G18/G19)
G31	Definitie ruwdeel: MAX-punt (G90/G91)
Cycli voor ł	net maken van boringen en schroefdraad
G200	BOREN
G201	NABEWERKEN
G202	UITDRAAIEN
G203	UNIVERSEEL-BOREN

Cycli voor h	Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad		
G204	IN VRIJL. VERPL.		
G205	UNIVERSEELBOREN		
G206	DRAADTAPPEN met voedingscompensatie		
G207	SCHR. TAPPEN GS zonder voedingscompensatie		
G208	BOORFREZEN		
G209	SCHRDR.BOR. SPAANBR.		
G240	CENTREREN		
G241	EENLIPPIG DIEPBOREN		
G262	SCHROEFDRAAD FREZEN		
G263	ZINKDRAAD FREZEN		
G265	HELIX-BOORDR. FREZEN		
G267	BUITENDRAAD FREZEN		

Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

G233	VLAKFREZEN	
G251	RECHTHOEKIGE KAMER	
G252	RONDKAMER	
G253	SLEUFFREZEN	
G254	RONDE SLEUF	
G256	RECHTHOEKIGE TAP	
G257	RONDE TAP	
G258	VEELHOEKTAP	

Coördinatenomrekeningen

G28	SPIEGELEN	
G53	NULPUNT	
G54	NULPUNT	
G72	MAATFACTOR	
G73	ROTATIE	
G80	BEWERKINGSVLAK	
G247	REF.PUNT VASTL.	

SL-cycli

G37	CONTOUR
G120	CONTOURDATA
G121	VOORBOREN
G122	UITRUIMEN
G123	NABEWERKEN DIEPTE
G124	NABEWERKEN ZIJKANT
G125	CONTOURREEKS

SL-cycli		
G127	CILINDERMANTEL	
G128	CILINDERMANTEL	
G129	CYL MANTEL VERB.	
G139	CYL. MANTEL CONTOUR	
G270	CONTOURREEKS- DATA	
G271	OCM CONTOURGEGEVENS	
G272	OCM VOORBEWERKEN	
G273	OCM NABEW. ZIJKANT	
G274	OCM NABEW. ZIJKANT	
G275	CONTOURSL. WERVELFR.	
G276	AANEENGESL. CONT. 3D	
Cycli voor h	et maken van puntenpatronen	
G220	PATROON OP CRKL	
G221	MODEL OP LIJN	
G224	VOORBEELD DATAMATRIX CODE	
Cycli voor d	raaibewerking	
G37	CONTOUR	
G800	DRAAISYST. AANPASSEN	
G801	ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN	
G810	DRAAIEN CONTOUR LGS	
G811	UITSTEEKS. LANGS	
G812	UITST. LANGS UITGEB.	
G813	DRAAIEN INSTEKEN LANGS	
G814	DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.	
G815	DR. PARALLEL CONTOUR	
G820	DRAAIEN CONTOUR DW	
G821	UITSTEEKS. DWARS	
G822	UITST. DW. UITGEB.	
G823	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS	
G824	DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB	
G830	SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR	
G831	SCHROEFDRAAD LANGS	
G832	SCHROEFDRAAD UITGEBREID	
G840	ST.DR. CONT. RAD.	
G841	SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.	
G842	STEEKDR. UITG. RAD.	
G850	ST.DR. CONT. AXIAAL	
G851	STEEKDR. ENKV. AXIAL	

Cycli voor d	ycli voor draaibewerking		
G852	STEEKDR. UITG. AXIAL		
G860	STEKEN CONT. RAD.		
G861	STEKEN EENV. RAD.		
G862	STEKEN UITGEB. RAD.		
G870	STEKEN CONT. AXIAAL		
G871	STEKEN EENV. AX.		
G872	STEKEN UITG. AXIAAL		
G880	TANDWIEL AFWIKKELFR.		
G883	DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN		
G892	ONBALANS CONTROLEREN		

Speciale cycli

G4	STILSTANDSTIJD	
G36	ORIENTATIE	
G39	PGM CALL	
G62	TOLERANTIE	
G86	DRAADSNIJDEN	
G225	GRAVEREN	
G232	VLAKFREZEN	
G238	MACHINESTATUS METEN	
G239	BELASTING BEPALEN	
G285	TANDWIEL DEFINIEREN	
G286	TANDW. AFWIKKELFREZEN	
G287	TANDWIEL ROLSTEKEN	
G291	IPO-DRAAIEN KOPP.	
G292	IPO-DRAAIEN CONTOUR	

Cycli voor slijpbewerking

G401

G1000	PENDELSL. DEFINIËREN	
G1001	PENDELSLAG STARTEN	
G1002	PENDELSLAG STOPPEN	
G1010	DRESSEN DIAM.	
G1015	PROFIELDRESSEN	
G1030	SCHIJFKANT ACT.	
G1032	SLIJPSCHIJF LENGTE CORR.	
G1033	SLIJPSCHIJF RADIUS CORR.	
Tastcycli vo	or het registreren van een scheve ligging	
G400	BASISROTATIE	

ROT 2 BORINGEN

Tastcycli voor het registreren van een scheve ligging		
G402	ROT 2 TAPPEN	
G403	ROT OVER ROTATIE-AS	
G404	BASISROTATIE BEPALEN	
G405	ROT OVER C-AS	
G1410	TASTEN KANT	
G1411	TASTEN TWEE CIRKELS	
G1420	TASTEN VLAK	
Tastcycli voor	het vastleggen van een referentiepunt	
G408	REF.PT. MIDDEN SLEUF	
G409	REF. PT. MIDDEN DAM	
G410	NULP. BINNEN RECHTH.	
G411	NULPNT BUITEN RECHTH	
G412	NULPNT BINNEN CIRKEL	
G413	NULPNT BUITEN CIRKEL	
G414	NULPUNT BUITEN HOEK	
G415	NULPUNT BINNEN HOEK	
G416	NULPUNT MIDD. CIRKEL	
G417	NULPUNT IN TS-AS	
G418	REF.PT. 4 BORINGEN	
G419	REF.PUNT ENKELE AS	
Tastcycli voor	werkstukmeting	
G55	REFERENTIEVLAK	
G420	METEN HOEK	
G421	METEN BORING	
G422	MET. CIRKEL BUITEN	
G423	MET. RECHTHK. BINNEN	
G424	MET. RECHTHK BUITEN	
G425	METING INW. BREEDTE	
G426	METING RAND BUITEN	
G427	METEN COORDINATEN	
G430	METING GATENCIRKEL	
G431	METING VLAK	
Speciale cycli		
G441	SNEL AANTASTEN	
G444	TASTEN 3D	
G600	WERKBEREIK GLOBAAL	

G601

WERKBEREIK LOKAAL

Tastcycli v	oor kalibratie taster	
G460	TS LENGTE KALIBREREN	
G461	TS KALIBREREN IN RING	
G462	TS KALIBREREN AAN TAP	
G463	TS KALIBREREN AAN KOGEL	
Tastcycli v	oor de kinematicameting	
G450	KINEMATICA OPSLAAN	
G451	KINEMATICA OPMETEN	
G452	PRESET-COMPENSATIE	
G453	KINEMATICA ROOSTER	
Tastcycli v	oor gereedschap meten	
G480	TT KALIBREREN	
G481	GEREEDSCHLENGTE	
G482	GEREEDSCHRADIUS	
G483	GEREEDSCHAP METEN	
G484	IR-TT KALIBREREN	
Bewerking	vlak vastleggen	
G17	Spilas Z - vlak XY	
G18	Spilas Y - vlak ZX	
G19	Spilas X - vlak YZ	
Maten		
G70	Maateenheid inch	
G71	Maateenheid mm	
G90	Absolute maat	
G91	Incrementele maat	
Overige G-1	uncties	
G29	Actuele positie overnemen	
G38	Stop programma-afloop	
G51	Gereed.wisselaar gereedmaken	
G79	Cyclusoproep	
G98	Labelnummer vastleggen	

Adressen

Adressen	
%	 Begin van programma
	Programma-oproep
#	Nulpuntnummer met G53
A	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
	M112
	M124
F	Voeding
	 Stilstandtijd met G04 Maatfaater met G72
	 Maalfactor Met G72 Eactor E-reductie met M103
	G-function
<u> </u>	
	 Rotatiehoek met G73
	Grenshoek met M112
	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
К	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L	Instellen van labelnummer met G98
	Sprong naar een labelnr.
	 Gereedschapslengte met G99
Μ	M-functies
N	Regelnummer
Р	 Cyclusparameters in bewerkingscycli
	 Waarde of Q-parameter in Q-parameterdefinitie
Q	Parameter Q
R	Poolcoördinatenradius
	 Cirkelradius met G02/G03/G05
	Afrondingsradius met G25/G26/G27
	Gereedschapshadius met G99
5	 Spiloriëntatio mat C36
т	Coroodschapsdofinitio mot C00
I	Gereedschapsoproep
	 Volgend gereedschap met G51

Adressen		
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	
Contourcyc	cli	
	eestuustuus hii heuvelving met meesdese geveedeelennen	

rogrammastructuur bij bewerking met meerdere gereedschappen		
Lijst met contoursubprogramma's	G37 P01	
Contourgegevens definiëren	G120 Q1	
Boor definiëren/oproepen Contourcyclus: voorboren Cyclusoproep	G121 Q10	
Voorbewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: ruimen Cyclusoproep	G122 Q10	
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: nabewerken diepte Cyclusoproep	G123 Q11	
Nabewerkingsfrees definiëren/oproepen Contourcyclus: nabewerken zijkant Cyclusoproep	G124 Q11	
Einde van het hoofdprogramma, terugspringen	M02	
Contoursubprogramma's	G98 G98 L0	

Radiuscorrectie van de contoursubprogramma's

Contour	Programmeervolgorde van de contourelementen	Radiuscorrectie	
Binnen (kamer)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)	
Buiten (eiland)	met de klok mee (CW) tegen de klok in (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)	
Coördinatenomrekeningen			
Coördinatenomrekening	Activeren	Opheffen	
Nulpuntverschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0	

Nulpuntverschuiving	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spiegelen	G28 X	G28
Rotatie	G73 H+45	G73 H+0
Maatfactor	G72 F 0,8	G72 F1
Bewerkingsvlak	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bewerkingsvlak	PLANE	PLANE RESET

Q-parameterdefinities

D	Functie
00	Toewijzing
01	Optellen
02	Aftrekken
03	Vermenigvuldigen
04	Delen
05	Vierkantswortel
06	Sinus
07	Cosinus
08	Wortel uit kwadratensom c = √(a²+b²)
09	Indien gelijk, spring naar labelnummer
10	Indien ongelijk, spring naar labelnummer
11	Indien groter, spring naar labelnummer
12	Indien kleiner, spring naar labelnummer
13	Hoek met ARCTAN
14	Foutmeldingen uitgeven
15	Externe uitvoer
16	Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitgeven
18	Systeemgegevens lezen
19	waarden aan de PLC doorgeven
20	NC en PLC synchroniseren
26	vrij definieerbare tabel openen
27	In een vrij definieerbare tabel schrijven
28	Uit een vrij definieerbare tabel lezen
29	Maximaal acht waarden aan de PLC doorgeven
37	Lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend NC-programma exporteren
38	Gegevens uit het NC-programma verzenden

Index

2	
3	
3D-correctie	405
Peripheral Milling	435
Α	
Aanzet	
bij rotatie-assen, M116	422
Aanzetbegrenzing	
TCPM	434
Aanzetfactor voor	
insteekbewegingen M103	232
Aanzet in millimeter/	
spilomwenteling	
M136	233
Actuele positie overnemen	97
Additionele assen	87
Additionele functie	
invoeren	224
voor baaninstelling	230
voor controle van programma	-
afloop	226
voor coordinaatgegevens	227
voor spil en koelmiddel	220
Additionele functies	224 400
	42Z
AUT	44Z
Aikanuny	100 221
Anonuen van waarden	260 260
	509

В

Baanbeweging 154	4
rechthoekige coördinaten 154	4
Baanbewegingen	
poolcoördinaten 168	8
cirkelbaan met tangentiële	
aansluiting 170	C
overzicht	8
rechte	9
rechthoekige coördinaten	
overzicht154	4
Baanfuncties	
basisprincipes 138	8
cirkels en cirkelbogen 14	1
voorpositioneren 142	2
Basisprincipes	5
Batch Process Manager 47	5
basisbegrippen 47	5
opdrachtenlijst 470	6
opdrachtenlijst aanmaken 48	1
opdrachtenlijst wijzigen 482	2
openen 479	9
toepassing 47	5
Bedieningspaneel	9
Beeldscherm	7
Beeldschermindeling	8

CAD-viewer	444
Beeldschermtoetsenbord 71,	72,
191,	191
Berekening tussen haakjes	283
Bestand	
beveiligen	117
kopiëren	111
maken	111
markeren	116
overschrijven	112
Bestandsbeheer	
bestand hernoemen 117	, 117
bestand selecteren	109
bestandstype	104
bestand wissen	115
Directory	106
directory's	
kopiëren	114
maken	111
externe bestandstypen	106
functieoverzicht	107
tabel kopiëren	113
verborgen bestand	119
Bestandsbeheer oproepen	108
Bestandsstatus	108
Bewegingsbesturing	442
Bewerkingsvlak zwenken	
geprogrammeerd	391
Boorpositie selecteren	
afzonderlijke selectie	465
muisbereik	465
pictogram	465

С

CAD-import	448
CAD-viewer	448
basisinstellingen	450
contour selecteren	460
filter voor boorposities	466
Layer instellen	452
referentiepunt vastleggen	453
vlak vastleggen	456
Calculator	199
CAM-programmering	437
Cirkelbaan	170
met tangentiële aansluiting	163
met vaste radius	161
om cirkelmiddelpunt CC	159
om poolPol	170
cirkelbaan cirkelbaan	
lineaire overlapping	164
cirkelberekening	279
Cirkelmiddelpunt	158
Commentaar invoegen 192,	193
Component bewaken	366
Component Monitoring	366
Contextgevoelige helpfunctie	216
Contour	

benaderen	143
selecteren uit DXF-bestand	460
verlaten	143
Correctietabel	
aanmaken	359
type	358

D

D14: foutmeldingen uitgeven	291
DTO. F-PRINT. Teksteri	007
gerormatteerd uitvoeren	297
D18: Systeemgegevens lezen D19: waarden aan de PLC	307
doorgeven	307
D20: NC en PLC synchroniseren	308
D23: CIRKELGEGEVENS: cirkel u	uit 3
punten berekenenD23	279
D26: TABOPEN:Vrij definieerbare	e
tabel openen	376
D27: TABWRITE: Schrijven in vri	i
definieerbare tabel	377
D28: TABREAD: vrij definieerbare	e
tabel lezen	378
D29: waarden aan de PLC	
doorgeven	309
D37 EXPORT	309
D38: gegevens	310
Dialoog	95
DIN/ISO	95
Directory 106,	111
kopiëren	114
maken	111
wissen	115
DNC	
gegevens uit het NC-	
programma	310
DXF-converter	
bewerkingsposities selectere	n
464	

F

FCL-functie	. 37
Filter voor boorposities bij CAD-	
gegevensovername	466
FK-programmering	175
basisprincipes	175
bewerkingsvlak	176
cirkelbanen	180
dialoog openen	178
eindpunt	181
grafische weergave	177
invoermogelijkheden	
cirkelgegevens	182
gegevens met verwijzing	185
gesloten contouren	183
hulppunten	184
richting en lengte van	
contourelementen	181

rechten	179
FN14: ERROR: foutmeldingen	
uitgeven	291
FN28: TABREAD: vrij definieerba	re
tabel lezen	378
Foutmelding	209
filteren	211
wissen	212
FUNCTION COUNT	367
FUNCTION DWELL	384
FUNCTION FEED DWELL	382
FUNCTION TCPM	429

G

Gebaren	490
Gegevensuitvoer	
op het beeldscherm	305
op server	306
geneigd frezen	421
Gereedschapsas uitlijnen	420
Gereedschapscorrectie	133
lengte	133
radius	134
tabel	358
Gereedschapsgegevens	124
deltawaarden	126
oproepen	127
vervangen	113
Gereedschapsgeoriënteerde	
bewerking	473
gereedschapsinstelling	
compenseren	429
Gereedschapslengte	124
Gereedschapsnaam	124
Gereedschapsnummer	124
Gereedschapsradius	126
Gereedschapsverplaatsing	
programmeren	. 95
Gereedschapswissel	130
GOTO	190
Grafische weergaven	
bij het programmeren	206
programmeren	
vergroting van een detail	208

н

Handwielpositionering laten	
doorwerken M118	237
Harde schijf	104
Heatmap	366
Helix-interpolatie	171
Helpbestanden downloaden	221
Helpsysteem	216
Herhaling van programmadeel	247
Hoeken afronden	157
Hoeken afronden M197	242
Hoekfuncties	277
Hoofdassen	87

Hulp bij foutmelding	209
I. Contraction of the second se	
IJlgang Import	122
tabel van iTNC 530	378
Invoerschermweergave	376
iTNC 530	66
IZ	

κ

Kopiëren van programmadelen. 101

L	
liftoff	241 , 385
logboek schrijven	310
Lokale Q-parameters defini	ëren. 272
Look ahead	235

Μ

M91, M92	227
Maateenheid selecteren	94
Machineparameters uitlezen	322
Meerassige bewerking	390
Melding afdrukken	306
Melding op beeldscherm weerge	even
305	

Ν

NC en PLC synchroniseren 308, 308
NC-foutmelding 209
NC-programma90
bewerken
structureren 197
NC-regel
Nestingen 258
Nulpunttabel 354
aanmaken 355
kolommen 354
selecteren 357

0

Onbewerkt werkstuk definiëren	94
ontwikkelingsversie	. 37
Open contourhoeken M98	231
Oppervlaktenet	445
Optie	. 34
Over dit handboek	30

Р	
Pad	106
Pallettabel	468
bewerken	470
gereedschapsgeoriënteerd	473
kiezen en verlaten	472
kolom invoegen	472
kolommen	468
toepassing	468
PLANE-functie	391
automatisch zwenken	411

definitie ashoek	408
definitie Euler-hoek	400
definitie projectiehoek	398
definitie ruimtehoek	396
incrementele definitie	407
Overzicht	393
positioneergedrag	410
puntdefinitie	405
selectie van mogelijke	
oplossingen	414
terugzetten	395
transformatiesoort	417
Vectordefinitie	402
Polaire kinematica	344
Poolcoördinaten	. 87
basisprincipes	87
cirkelbaan om pool CC	170
programmeren	168
Posities selecteren uit DXF	464
Positioneren	
bij gezwenkt bewerkingsvlak	
229,	428
Postprocessor	438
Procesketen	437
Productfamilies	273
Programma	. 90
nieuw openen	. 94
opbouw	. 90
structureren	197
Programmadeel kopiëren	101
Programma-instellingen	341
Programmaoproep	
willekeurig NC-programma	
oproepen	249
Programmeergrafiek	177
Programmering van Q-paramete	ers
Additionele functies	290
als/dan-beslissingen	280
Pulserend toerental	3/9
Puntentabel	254

Q

Q-parameter	
controleren	288
vooraf ingestelde	325
Q-parameterprogrammering	
cirkelberekening	279
hoekfuncties	277
programmeerinstructies	271
Wiskundige basisfuncties	274
Q-parameters 268,	269
Export	309
geformatteerd uitvoeren	298
lokale parameters QL 268	269
programmeren 268	312
remanente parameters QR	
268,	269
stringparameters QS	312

R
N
Radiuscorrectie
cirkelbaan met tangentiële aansluiting 163 cirkelbaan met vastgelegde
radius 161
cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC 159 lineaire overlapping van een
cirkelbaan
Referentiepunt
selecteren
Remanente Q-parameters definiëren

S

Scherm	
Touchscreen	. 486
Schrijven in vrij definieerbare	
tabel	. 377
Schroeflijn	171
Schuine bewerking	421
SEL TABLE	357
Servicebestanden opslaan	. 215
Software-optie	34
SPEC FCT	. 340
Speciale functies	340
Spindeltoerental	
invoeren	127
sprong	
met GOTO	190
Sprongconditie	280
Stilstandtijd	
cyclisch	382
eenmalig	384

terugzetten STL-bestand optimaliseren	383 445
Stringparameter	
controleren	319
deelstring kopiëren	316
lengte bepalen	320
Stringparameters	312
converteren	318
koppelen	314
systeemgegevens lezen	317
toewijzen	313
Structureren van NC-programma 197	a's
Subprogramma	245
Systeemgegevens	
lijst	500
Systeemgegevens lezen 307,	317

Т

ΤΛΡΟΛΤΛ	260
	302
labeltoegang	
TABDATA	362
TABWRITE	377
Tastsysteembewaking	240
TCPM	429
resetten	434
Teach-in	155
Tekstbestand	369
geformatteerd uitvoeren	297
maken	298
openen en verlaten	369
tekstdelen zoeken	372
wisfuncties	370
Takataditar	105
	190
	312
Teller	367
Terugtrekken van de contour	238
TNCguide	216
Touch-bedieningspaneel	488
Touch-gebaren	490
Touchscreen	486
Trigonomotrio	277
	211

V

Variërend toerental	379
Vector	402
Verborgen bestand	119
Vervangen van teksten	103
Vlaknormaalvector	402
Volledige cirkel	159
Vrij definieerbare tabel openen	376

W

Weergave van het NC-	
programma	192
Werkstanden	. 73
Werkstukposities	88

Z

Zoekfunctie	102
Zwenkassen	425
Zwenken	
terugzetten	395
van het bewerkingsvlak	391
Zwenken zonder rotatie-assen	420

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Fax1 +49 8669 32-5061

 E-mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 Fax1 +49 8669 32-1000

Measuring systems
+49 8669 31-3104 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de NC support +49 8669 31-3101 E-mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming +49 8669 31-3103 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming +49 8669 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de APP programming +49 8669 31-3106 E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

Tastsystemen voor werkstukken

TS 150, TS 260, TS 750	signaaloverdracht via kabels
TS 460, TS 760	Draadloze of infraroodoverdracht
TS 642, TS 740	infrarood-overdracht

- Werkstukken uitlijnen
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 160	signaaloverdracht via kabels
TT 460	infrarood-overdracht

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren



#