



HEIDENHAIN



TNC 620

Gebruikershandboek
Klaartekstprogrammering

NC-software
81760x-18

Nederlands (nl)
10/2023

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 555

Bedieningselementen op het beeldscherm

Toets	Functie
	Beeldschermindeling selecteren
	Beeldscherm tussen machinewerkstand, programmeerwerkstand en derde bureaublad omschakelen
	Softkeys: functie op het beeldscherm selecteren
	Softkeybalken omschakelen

Machinewerkstanden

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

Programmeerwerkstanden

Toets	Functie
	Programmeren
	Programmatest

Coördinatenassen en cijfers invoeren en bewerken

Toets	Functie
 ... 	Coördinatenassen selecteren of in het NC-programma invoeren
 ... 	Cijfers
 	Decimaal scheidingsteken / voorteken omkeren
 	Poolcoördinateninvoer/ incrementele waarden
	Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus
	Actuele positie overnemen
	Dialoogvragen overslaan en woorden wissen
	Invoer afsluiten en dialoog voortzetten
	NC-regel afsluiten, invoer beëindigen
	Ingevoerde gegevens terugzetten of foutmelding wissen
	Dialoog afbreken, programmadeel wissen

Gereedschapsgegevens

Toets	Functie
	Gereedschapsgegevens in het NC-programma definiëren
	Gereedschapsgegevens oproepen

NC-programma's en bestanden beheren, besturingsfuncties

Toets	Functie
	NC-programma's of bestanden selecteren en wissen, externe gegevensoverdracht
	Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecteren
	MOD-functie selecteren
	Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen
	Alle actuele foutmeldingen weergeven
	Calculator weergeven
	Speciale functies weergeven
	Op dit moment zonder functie

Navigatietoetsen

Toets	Functie
 	Cursor positioneren
	NC-regels, cycli en parameterfuncties direct selecteren
	Naar begin van programma of begin van tabel navigeren
	Naar einde van programma of einde van een tabelregel navigeren
	Per pagina omhoog navigeren
	Per pagina omlaag navigeren
	Volgende tab in invoerschermen selecteren
 	Dialogveld of knop omhoog/omlaag

Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Baanbewegingen programmeren

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

Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

Aanzet	Spiltoerental
	

Inhoudsopgave

1	Basisprincipes.....	29
2	Eerste stappen.....	45
3	Basisprincipes.....	61
4	Gereedschappen.....	119
5	Contouren programmeren.....	137
6	Programmeerondersteuning.....	191
7	Additionele functies.....	225
8	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....	245
9	Q-parameters programmeren.....	269
10	Speciale functies.....	365
11	Meerassige bewerking.....	443
12	Gegevens overnemen uit CAD-bestanden.....	511
13	Pallets.....	537
14	Touchscreen bedienen.....	555
15	Tabellen en overzichten.....	567

1	Basisprincipes.....	29
1.1	Over dit handboek.....	30
1.2	Besturingstype, software en functies.....	32
	Software-opties.....	34
	Nieuwe functies 81760x-18.....	39

2	Eerste stappen.....	45
2.1	Overzicht.....	46
2.2	Machine inschakelen.....	47
	Stroomonderbreking bevestigen en.....	47
2.3	Het eerste onderdeel programmeren.....	48
	Werkstand selecteren.....	48
	Belangrijke bedieningselementen van de besturing.....	48
	Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer.....	49
	Onbewerkt werkstuk definiëren.....	50
	Programma-opbouw.....	51
	Eenvoudige contour programmeren.....	52
	Cyclusprogramma maken.....	57

3	Basisprincipes.....	61
3.1	De TNC 620.....	62
	HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO.....	62
	Compatibiliteit.....	62
3.2	Beeldscherm en bedieningspaneel.....	63
	Beeldscherm.....	63
	Beeldschermindeling vastleggen.....	64
	Bedieningspaneel.....	65
3.3	Werkstanden.....	68
	Handbediening en El. handwiel.....	68
	Positioneren met handinvoer.....	68
	Programmeren.....	69
	Programmatest.....	69
	Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel.....	70
3.4	NC-basisprincipes.....	71
	Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken.....	71
	Programmeerbare assen.....	71
	Referentiesystemen.....	72
	Aanduiding van de assen op freesmachines.....	82
	Poolcoördinaten.....	82
	Absolute en incrementele werkstukposities.....	83
	Referentiepunt selecteren.....	84
3.5	NC-programma's openen en invoeren.....	85
	Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekst.....	85
	Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM.....	86
	Nieuw NC-programma openen.....	91
	Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren.....	93
	Actuele positie overnemen.....	95
	NC-programma bewerken.....	96
	De zoekfunctie van de besturing.....	100
3.6	Bestandsbeheer.....	102
	Bestanden.....	102
	Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven.....	104
	Directory's.....	104
	Paden.....	104
	Overzicht van functies in bestandsbeheer.....	105
	Bestandsbeheer oproepen.....	106
	Stations, directory's en bestanden selecteren.....	107
	Nieuwe directory maken.....	109
	Nieuw bestand maken.....	109
	Afzonderlijk bestand kopiëren.....	109

Bestanden naar een andere directory kopiëren.....	110
Tabel kopiëren.....	111
Directory kopiëren.....	112
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren.....	112
Bestand wissen.....	113
Directory wissen.....	113
Bestanden markeren.....	114
Bestand hernoemen.....	115
Bestanden sorteren.....	115
Additionele functies.....	116

4	Gereedschappen.....	119
4.1	Gegevens gerelateerd aan gereedschap.....	120
	Aanzet F.....	120
	Spiltoerental S.....	121
4.2	Gereedschapsgegevens.....	122
	Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie.....	122
	Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam.....	122
	Gereedschapslengte L.....	123
	Gereedschapsradius R.....	124
	Deltawaarden voor lengten en radiussen.....	124
	Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren.....	125
	Gereedschapsgegevens oproepen.....	126
	Gereedschapswissel.....	129
4.3	Gereedschapscorrectie.....	133
	Inleiding.....	133
	Gereedschapslengtecorrectie.....	133
	Gereedschapsradiuscorrectie.....	134

5	Contouren 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.....	144
	Start- en eindpunt.....	144
	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 tangentiële aansluiting: DEP CT.....	153
	Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT.....	153
5.4	Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten.....	154
	Overzicht van de baanfuncties.....	154
	Rechte L.....	155
	Afkanting tussen twee rechten invoegen.....	156
	Hoeken afronden RND.....	157
	Cirkelmiddelpunt CC.....	158
	Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC.....	159
	Cirkelbaan CR met vastgelegde radius.....	161
	Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting.....	163
	Lineaire overlapping van een cirkelbaan.....	164
	Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans.....	165
	Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans.....	166
	Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans.....	167
5.5	Baanbewegingen – poolcoördinaten.....	168
	Overzicht.....	168
	Oorsprong poolcoördinaten: pool CC.....	169
	Rechte LP.....	169
	Cirkelbaan CP om pool CC.....	170
	Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting.....	170
	Schroeflijn (helix).....	171

Voorbeeld: rechteverplaatsing polair.....	173
Voorbeeld: helix.....	174
5.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK (optie #19).....	175
Basisprincipes.....	175
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
Hulpapunten.....	184
Gegevens met verwijzing.....	185
Voorbeeld: FK-programmering 1.....	187
Voorbeeld: FK-programmering 2.....	188
Voorbeeld: FK-programmering 3.....	189

6	Programmeerondersteuning.....	191
6.1	GOTO-functie.....	192
	Toets GOTO gebruiken.....	192
6.2	Beeldschermtoetsenbord.....	193
	Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren.....	193
6.3	Weergave van de NC-programma's.....	194
	Syntaxis accentueren.....	194
	Schuifbalk.....	194
6.4	Commentaren invoegen.....	195
	Toepassing.....	195
	Commentaar tijdens de programma-invoer.....	195
	Commentaar achteraf toevoegen.....	195
	Commentaar in een eigen NC-regel.....	195
	NC-regel achteraf uitcommentariseren.....	196
	Functies bij het bewerken van het commentaar.....	196
6.5	NC-programma vrij bewerken.....	197
6.6	NC-regels overslaan.....	198
	/-teken invoegen.....	198
	/-teken wissen.....	198
6.7	NC-programma's structureren.....	199
	Definitie, toepassingsmogelijkheid.....	199
	Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster.....	199
	Indelingsregel in het programmavenster invoegen.....	199
	Regels in structureringsvenster selecteren.....	200
6.8	De calculator.....	201
	Bediening.....	201
6.9	Snijgegevenscalculator.....	204
	Toepassing.....	204
	Werken met snijgegevenstabellen.....	206
6.10	Grafische programmeerweergave.....	208
	Wel of geen grafische programmeerweergave.....	208
	Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven.....	209
	Regelnummers weergeven/verbergen.....	209
	Grafische weergave wissen.....	209
	Rasterlijnen weergeven.....	210
	Vergroting of verkleining van een detail.....	210

6.11 Foutmelding: hulp bij Foutmeldingen.....	211
Fouten tonen.....	211
Foutvenster openen.....	211
Uitgebreide foutmeldingen.....	212
Softkey INTERNE INFO.....	212
Softkey GROEPERING.....	213
Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN.....	213
Fout wissen.....	214
Foutenprotocol.....	215
Toetsenprotocol.....	216
Aanwijzingsteksten.....	217
Servicebestanden opslaan.....	217
Foutvenster sluiten.....	217
6.12 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide.....	218
Toepassing.....	218
Werken met de TNCguide.....	219
Huidige helpbestanden downloaden.....	223

7	Additionele functies.....	225
7.1	Additionele functies M en STOP invoeren.....	226
	Basisprincipes.....	226
7.2	Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel.....	228
	Overzicht.....	228
7.3	Additionele functies voor coördinaatgegevens.....	229
	Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92.....	229
	Posities in het niet-gezwenkte invoer-coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130.....	231
7.4	Additionele functies voor baaninstelling.....	232
	Contourtrapjes bewerken: M97.....	232
	Open contourhoeken volledig bewerken: M98.....	233
	Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103.....	234
	Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136.....	235
	Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111.....	235
	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 (optie #21).....	237
	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118 (optie 21).....	239
	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140.....	240
	Tastsysteembewaking onderdrukken: M141.....	242
	Basisrotatie wissen: M143.....	242
	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148.....	243
	Hoeken afronden: M197.....	244

8	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....	245
8.1	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren.....	246
	Label.....	246
8.2	Subprogramma's.....	247
	Werkwijze.....	247
	Programmeerinstructies.....	247
	Subprogramma programmeren.....	248
	Subprogramma oproepen.....	248
8.3	Herhalingen van programmadelen.....	249
	Label.....	249
	Werkwijze.....	249
	Programmeerinstructies.....	249
	Herhaling van programmadeel programmeren.....	250
	Herhaling van een programmadeel oproepen.....	250
8.4	Extern NC-programma oproepen.....	251
	Overzicht van de softkeys.....	251
	Werkwijze.....	252
	Programmeerinstructies.....	252
	Extern NC-programma oproepen.....	254
8.5	Puntentabellen.....	256
	Puntentabel aanmaken.....	256
	Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.....	257
	Puntentabel in het NC-programma selecteren.....	258
	Puntentabellen gebruiken.....	259
	Definitie.....	259
8.6	Nestingen.....	260
	Nestingswijzen.....	260
	Nesting-diepte.....	260
	Subprogramma in het subprogramma.....	261
	Herhalingen van programmadelen herhalen.....	262
	Subprogramma herhalen.....	263
8.7	Programmeervoorbeelden.....	264
	Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen.....	264
	Voorbeeld: boringgroepen.....	265
	Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen.....	266

9	Q-parameters programmeren.....	269
9.1	Principe en functieoverzicht.....	270
	Q-parametertypes.....	271
	Programmeerinstructies.....	273
	Q-parameterfuncties oproepen.....	274
9.2	Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden.....	275
	Toepassing.....	275
9.3	Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven.....	276
	Toepassing.....	276
	Overzicht.....	277
	Basisberekeningen programmeren.....	278
9.4	Hoekfuncties.....	280
	Definities.....	280
	Hoekfuncties programmeren.....	280
9.5	Cirkelberekeningen.....	282
	Toepassing.....	282
9.6	Als/dan-beslissingen met Q-parameters.....	283
	Toepassing.....	283
	Toegepaste afkortingen en begrippen.....	283
	Sprongcondities.....	284
	Als/dan-beslissingen programmeren.....	285
9.7	Formule direct invoeren.....	286
	Formule invoeren.....	286
	Rekenregels.....	286
	Overzicht.....	288
	Voorbeeld: hoekfunctie.....	290
9.8	Q-parameter controleren en wijzigen.....	291
	Werkwijze.....	291
9.9	Additionele functies.....	293
	Overzicht.....	293
	FN 14: ERROR - Foutmeldingen weergeven.....	294
	FN 16: F-PRINT - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren.....	301
	FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen.....	311
	FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven.....	311
	FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren.....	312
	FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven.....	313
	FN 37: EXPORT.....	313
	FN 38: SEND - gegevens uit het NC-programma verzenden.....	314

9.10 Stringparameters.....	316
Functies van de stringverwerking.....	316
Stringparameters toewijzen.....	317
Stringparameters koppelen.....	318
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren.....	319
Deelstring uit een stringparameter kopiëren.....	320
Systeemgegevens lezen.....	321
Stringparameters naar een numerieke waarde converteren.....	322
Stringparameter controleren.....	323
Lengte van een stringparameter bepalen.....	324
Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken.....	325
Machineparameters lezen.....	326
9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters.....	328
Waarden vanuit de PLC Q100 t/m Q107.....	328
Actieve gereedschapsradius Q108.....	328
Gereedschapsas Q109.....	329
Spiltoestand Q110.....	329
Koelmiddeltoevoer Q111.....	329
Overlappingsfactor Q112.....	329
Maateenheid in het NC-programma Q113.....	330
Gereedschapslengte: Q114.....	330
Meetresultaat van programmeerbare tastcycli Q115 t/m Q119.....	330
Q-parameters Q115 en Q116 bij automatische gereedschapsmeting.....	331
Berekende coördinaten van de rotatie-assen Q120 t/ m Q122.....	331
Meetresultaten van tastcycli.....	332
9.12 Tabeltoegang met SQL-aanwijzingen.....	336
Inleiding.....	336
SQL-commando programmeren.....	338
Functie-overzicht.....	339
SQL BIND.....	340
SQL EXECUTE.....	341
SQL FETCH.....	346
SQL UPDATE.....	348
SQL INSERT.....	350
SQL COMMIT.....	351
SQL ROLLBACK.....	352
SQL SELECT.....	354
Voorbeelden.....	356
9.13 Programmeervoorbeelden.....	358
Voorbeeld: waarde afronden.....	358
Voorbeeld: ellips.....	359
Voorbeeld: cilinder concaaf met Kogelfrees	361
Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees.....	363

10 Speciale functies.....	365
10.1 Overzicht speciale functies.....	366
Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT.....	366
Menu Programma-instellingen.....	367
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen.....	367
Menu diverse klaartekstfuncties definiëren.....	368
10.2 Function Mode.....	369
Function Mode programmeren.....	369
Function Mode Set.....	369
10.3 Bewerking met parallelle assen U, V en W.....	370
Overzicht.....	370
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	372
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	374
FUNCTION PARAXCOMP deactiveren.....	376
FUNCTION PARAXMODE.....	377
FUNCTION PARAXMODE deactiveren.....	379
Voorbeeld boren met W-as.....	380
10.4 Bewerking met polaire kinematica.....	381
Overzicht.....	381
FUNCTION POLARKIN activeren.....	382
FUNCTION POLARKIN deactiveren.....	385
Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica.....	386
10.5 Bestandsfuncties.....	388
Toepassing.....	388
Bestandsbewerkingen definiëren.....	388
OPEN FILE.....	389
10.6 NC-functies voor coördinaattransformatie.....	391
Overzicht.....	391
Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM	391
Spiegeling met TRANS MIRROR	394
Rotatie met TRANS ROTATIE	396
Schalen met TRANS SCALE	397
Terugzetten met TRANS RESET	398
TRANS-functie selecteren.....	400
10.7 Referentiepunten beïnvloeden.....	401
Referentiepunt activeren.....	401
Referentiepunt kopiëren.....	403
Referentiepunt corrigeren.....	404

10.8 Nulpunttabel.....	405
Toepassing.....	405
functiebeschrijving.....	405
Nulpunttabel aanmaken.....	406
Nulpunttabel openen en bewerken.....	407
Nulpunttabel in het NC-programma activeren.....	409
Nulpunttabel handmatig activeren.....	409
10.9 Correctietabel.....	410
Toepassing.....	410
Typen van correctietabellen.....	410
Correctietabel aanmaken.....	411
Correctietabel activeren.....	412
Correctietabel bewerken.....	413
10.10 Toegang tot tabelwaarden.....	414
Toepassing.....	414
Tabelwaarde lezen.....	414
Tabelwaarde schrijven.....	415
Tabelwaarde toevoegen.....	416
10.11 Bewaking van geconfigureerde machineonderdelen (optie #155).....	418
Toepassing.....	418
Bewaking starten.....	418
10.12 Teller definiëren.....	420
Toepassing.....	420
FUNCTION COUNT definiëren.....	421
10.13 Tekstbestanden maken.....	422
Toepassing.....	422
Tekstbestand openen en verlaten.....	422
Teksten bewerken.....	423
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen.....	423
Tekstblokken bewerken.....	424
Tekstdelen zoeken.....	425
10.14 Vrij definieerbare tabellen.....	426
Basisprincipes.....	426
Vrij definieerbare tabellen maken.....	426
Tabelformaat wijzigen.....	427
Tussen tabel- en invoerschermweergave.....	429
FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen.....	429
FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel.....	430
FN 28: TABREADFN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen.....	432
Tabelformaat aanpassen.....	433

10.15 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE.....	434
Pulserend toerental programmeren.....	434
Pulserend toerental terugzetten.....	436
10.16 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL.....	437
Stilstandtijd programmeren.....	437
Stilstandtijd terugzetten.....	438
10.17 Stilstandtijd FUNCTION DWELL.....	439
Stilstandtijd programmeren.....	439
10.18 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF.....	440
Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren.....	440
Functie Liftoff terugzetten.....	442

11 Meerassige bewerking.....	443
11.1 Functies voor de meerassige bewerking.....	444
11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8).....	445
Inleiding.....	445
Overzicht.....	447
PLANE-functie definiëren.....	448
Digitale uitlezing.....	448
PLANE-functie terugzetten.....	449
Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL.....	450
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED.....	454
Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER.....	456
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR.....	458
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS.....	461
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV.....	463
Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL.....	464
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen.....	466
Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY.....	467
Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-.....	470
Keuze van de transformatiesoort.....	473
Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen.....	476
11.3 Schuine bewerking (optie #9).....	477
Functie.....	477
Schuine bewerking door incrementeel verplaatsen van een rotatie-as.....	477
schuine bewerking met normaalvectoren.....	478
11.4 Additionele functies voor rotatie-assen.....	479
Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8).....	479
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126.....	480
Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94.....	481
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9).....	482
Keuze van zwenkassen: M138.....	486
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het geregeleinde M144 (optie #9).....	487
11.5 Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9).....	488
Functie.....	488
FUNCTION TCPM definiëren.....	489
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet.....	490
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as.....	491
Oriëntatie-interpolatiewijze tussen start- en eindpositie.....	492
Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum.....	493
Begrenzing van de lineaire asaanzet.....	494
FUNCTION TCPM resetten.....	494

11.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9).....	495
Inleiding.....	495
Foutmelding bij positieve gereedschapsovermaat onderdrukken: M107.....	496
Definitie van een vector.....	497
Toegestane gereedschapsvormen.....	498
Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden.....	498
3D-correctie zonder TCPM.....	499
Face Milling: 3D-correctie met TCPM.....	500
Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (RL/RR).....	502
Interpretatie van de geprogrammeerde baan.....	503
11.7 CAM-programma's afwerken.....	505
Van 3D-model tot NC-programma.....	505
Let bij de configuratie van de postprocessor op.....	506
Let bij de CAM-programmering op het volgende.....	508
Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing.....	510
Bewegingsbesturing ADP.....	510

12 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden.....	511
12.1 Beeldschermindeling CAD-viewer.....	512
Basisprincipes CAD-viewer.....	512
12.2 CAD Import (optie #42).....	513
Toepassing.....	513
Werken met de CAD-viewer.....	514
CAD-bestand openen.....	514
Basisinstellingen.....	515
Layer instellen.....	518
Referentiepunt vastleggen.....	519
Nulpunt vastleggen.....	522
Contour selecteren en opslaan.....	526
Bewerkingsposities selecteren en opslaan.....	530
12.3 STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152).....	534
3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant.....	536

13 Pallets.....	537
13.1 Palletbeheer.....	538
Toepassing.....	538
Pallettabel kiezen.....	542
Kolommen invoegen of verwijderen.....	543
Basisprincipes gereedschapsgeoriënteerde bewerking.....	543
13.2 Batch Process Manager (optie #154).....	546
Toepassing.....	546
Basisbegrippen.....	546
Batch Process Manager openen.....	550
Opdrachtenlijst aanmaken.....	552
Opdrachtenlijst wijzigen.....	553

14 Touchscreen bedienen.....	555
14.1 Beeldscherm en bediening.....	556
Touchscreen.....	556
Bedieningspaneel.....	558
14.2 Gebaren.....	560
Overzicht van de mogelijke gebaren.....	560
Navigeren in tabellen en NC-programma's.....	561
Simulatie bedienen.....	562
CAD-Viewer bedienen.....	563

15 Tabellen en overzichten.....	567
15.1 Systeemgegevens.....	568
Lijst met FN 18-functies.....	568
Vergelijking: FN 18-functies.....	607
15.2 Overzichtstabellen.....	611
Additionele functies.....	611
Gebruikersfuncties.....	613

1

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:

GEVAAR

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

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**.

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:



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



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.



Het boeksymbool geeft een **kruisverwijzing** aan.
Een kruisverwijzing verwijst naar externe documentatie, bijv. de documentatie van de 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 NC-softwarenummers.



HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NC-softwareversie 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	817600-18
TNC 620 E	817601-18
TNC 620 Programmeerplaats	817605-18

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.



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

**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, NC-programma'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
Exportvergunning verplicht

3D-bewerking:

- 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 (optie #19)

**Uitgebreide program-
meerfuncties****Vrije contourprogrammering FK:**

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

Bewerkingscycli:

- Diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, centreren (cycli 201 - 205, 208, 240, 241)
- Frezen van binnen- en buitendraad (cycli 262 - 265, 267)
- Kamers en rondkamers, en rechthoekige en ronde tappen nabewerken (cycli 212 - 215, 251 - 257)
- Affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken (cycli 230 - 233)
- Rechte sleuven en cirkelvormige sleuven (cycli 210, 211, 253, 254)
- Puntenpatroon op cirkel en lijnen (cycli 220, 221)
- Aaneengesloten contour, contourkamer - ook parallel aan contour, trochoïdale contoursleuf (cycli 20 - 25, 275)
- Graveren (cyclus 225)
- 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 vooruitberekenen (LOOK AHEAD)

3D-bewerking:

M118: handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken

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 machinekinematica**
- Actieve kinematica back-uppen/terugzetten
 - 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.
- Met deze softwareopties kunnen maximaal zes parallelle client-verbindingen tot stand worden gebracht.

Extended Tool Management (optie #93)

- Uitgebreid gereedschapsbeheer**
- Op basis van python

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 (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (optie #142)

- Adaptieve positieregeling**
- Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik
 - Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as

Load Adaptive Control – LAC (optie #143)

- Adaptieve belastingsregeling**
- Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten
 - Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de actuele werkstukmassa

Active Chatter Control – ACC (optie #145)

Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen
--------------------------------------	--

Active Vibration Damping – AVD (optie #146)

Actieve trillingsdemping	Demping van machinetrillingen voor verbetering van het werkstukoppervlak
---------------------------------	--

CAD-model Optimizer (optie #152)

CAD-modeloptimalisatie	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 externe sensoren	Bewaking van geconfigureerde machinecomponenten op overbelasting
--	--

Opt. Contour Milling (optie #167)

Geoptimaliseerde contourcycli	Cycli voor het maken van willekeurige kamers en eilanden volgens de wervelfreesmethode
--------------------------------------	--

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

**Gebruikershandleiding VTC**

Alle functies van de software voor camerasysteem VT 121 zijn beschreven in de **Gebruikershandleiding VTC**. Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze gebruikershandleiding nodig hebt.
ID: 1322445-xx

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-18



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

- De software-optie #22 **Pallet Management** is beschikbaar in de standaarduitvoering van de besturing.
- Met de NC-functie **TRANS RESET** kunt u alle eenvoudige coördinaattransformaties gelijktijdig terugzetten.
Verdere informatie: "Terugzetten met TRANS RESET", Pagina 398
- De functies van **FN 18: SYSREAD (ISO: D18)** zijn uitgebreid:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10:** teller die aangeeft hoe vaak het huidige programmadeel is afgewerkt
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1:** actuele nominale positie van een as (**IDX**) in het REF-systeem
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7:** reactie van de besturing wanneer tijdens een programmeerbare tastcyclus **14xx** (optie #17) de tastpositie niet wordt bereikt
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610:** waarden van verschillende machineparameters voor **M120** (optie #21)
 - **NR53:** radiaalschok bij normale aanzet
 - **NR54:** radiaalschok bij hoge voeding
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID630:** SIK-informatie van de besturing
 - **NR3:** SIK-generatie **SIK1** of **SIK2**
 - **NR4:** informatie of en hoe vaak een software-optie (**IDX**) bij besturingen met **SIK2** vrijgeschakeld is
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28:** actuele spilhoek van de gereedschapsspil

Verdere informatie: "Systeemgegevens", Pagina 568

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

- Om softwareversie 18 te kunnen installeren of upgraden, hebt u een besturing met een harde schijf van min. 30 GB nodig. De besturing heeft bovendien min. 4 GB werkgeheugen nodig.
- Het gereedschapstype **Schijffrees (MILL_SIDE)** is toegevoegd.
- In de HEROS-instellingen kunt u de helderheid van het beeldscherm van de besturing instellen.
- U kunt in het venster **Screenshot-instellingen** definiëren onder welk pad en bestandsnaam de besturing screenshots opslaat. De bestandsnaam kan een jokerteken bevatten, bijv. %N voor een doorlopende nummering.
- Met de machineparameter **safeAbsPosition** (nr. 403130) definieert de machinefabrikant of de veiligheidsfunctie **SLP** voor een as actief is.

Wanneer de veiligheidsfunctie **SLP** niet actief is, bewaakt de Functional Safety FS de as zonder controle na het starten. De besturing duidt de as aan met een grijze gevarendriehoek.

Gewijzigde functies 81760x-18

- U kunt in de NC-functies **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD**, en **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) Waarden direct invoeren.

Verdere informatie: "Tabelwaarde schrijven", Pagina 415

Verdere informatie: "Tabelwaarde toevoegen", Pagina 416

Verdere informatie: "FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel", Pagina 430

- Als een component niet is geconfigureerd of niet kan worden bewaakt, geeft de besturing de bewerking in de heatmap grijs weer.

Verdere informatie: "Bewaking van geconfigureerde machineonderdelen (optie #155)", Pagina 418

- De **CAD Viewer** is uitgebreid:

- Wanneer u in de **CAD Viewer** contouren en posities selecteert, kunt u met touchbewegingen het werkstuk roteren. Wanneer u touchbewegingen gebruikt, toont de besturing geen elementinformatie.

- De CAD Import (optie #42) deelt contouren die niet in het bewerkingsvlak liggen in afzonderlijke gedeeltes op. Hierbij maakt de **CAD Viewer** zo lang mogelijke rechte lijnen **L** en cirkelbogen.

De gemaakte NC-programma's zijn vaak aanzienlijk korter en overzichtelijker dan CAM-gegenereerde NC-programma's. Daarom zijn de contouren beter geschikt voor cycli, bijv. OCM-cycli (optie #167).

- De CAD Import voert de radiussen van de gemaakte cirkelbanen als commentaar uit. Aan het einde van de gegenereerde NC-regels toont de CAD Import de kleinste radius om de gereedschapsselectie te vergemakkelijken.
- De besturing biedt in het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken** de mogelijkheid om op de diepten van de posities te filteren.

Verdere informatie: "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 511

- Wanneer u een tabel maakt waarvan het bestandstype ten minste één prototype bevat, toont de besturing het venster **Tabelformaat selecteren**. De besturing toont ook of het prototype met de maateenheid mm of inch is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u een maateenheid selecteren.

De machinefabrikant definieert de prototypen. Wanneer het prototype waarden bevat, neemt de besturing de waarden in de nieuw aangemaakte tabel over.

Verdere informatie: "Nieuw bestand maken", Pagina 109

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

- De HEROS-tool **Diffuse** is toegevoegd. U kunt tekstbestanden vergelijken en samenvoegen.
- De OPC UA NC Server is als volgt uitgebreid:
 - De **OPC UA NC Server** biedt de mogelijkheid om servicebestanden te maken.
 - De **OPC UA NC Server** ondersteunt het veiligheidsbeleid **Aes128Sha256RsaOaep** en **Aes256Sha256RsaPss**.
 - U kunt 3D-modellen voor gereedschapshouders valideren.

- De **PKI Admin** is als volgt uitgebreid:
 - Als een verbindingspoging met de **OPC UA NC Server** (opties #56 - #61) mislukt, slaat de besturing het clientcertificaat op in het tabblad **Geweigerd** . U kunt het certificaat direct naar het tabblad **Betrouwbaar** overnemen en hoeft de certificaten niet handmatig naar de besturing te verzenden.
 - De **PKI Admin** is met het tabblad **Uitgebreide instellingen** uitgebreid.

U kunt opgeven of het servercertificaat statische IP-adressen moet bevatten en verbindingen zonder het bijbehorende CRL-bestand toestaat.
- Het bestandsbeheer is als volgt uitgebreid:
 - Uw IT-beheerder kan een functionele gebruiker instellen om verbinding met het Windows-domein te vergemakkelijken.
 - Wanneer u de besturing met het Windows-domein hebt verbonden, kunt u de benodigde configuraties voor andere besturingen exporteren.
- De besturing toont met behulp van een symbool of een verbindingsconfiguratie veilig of onveilig is.
- De machineparameter **CfgStretchFilter** (nr. 201100) is verwijderd.

Nieuwe cyclusfuncties 81760x-18

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

- **Cyclus 1274 OCM RONDE SLEUF** (ISO: **G1274**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een ronde sleuf die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.

Gewijzigde cyclusfuncties 81760x-18

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Meer informatie: Gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren**

- U kunt de deelcontouren binnen de complexe contourformule **SEL CONTOUR** ook als subprogramma's **LBL** definiëren.
- De machinefabrikant kan de cycli **220 PATROON OP CRKL** (ISO: **G220**, optie #19) en **221 MODEL OP LIJN** (ISO: **G221**, optie #19) verbergen. Gebruik bij voorkeur de functie **PATTERN DEF**.
- De parameter **Q515 LETTERTYPE** in de cyclus **225 GRAVEREN** (ISO: **G225**) is uitgebreid met de invoerwaarde **1**. Met deze invoerwaarde selecteert u het lettertype **LiberationSans-Regular**.
- U kunt bij de volgende cycli symmetrische toleranties "+-...." Voor de nominale maten invoeren:
 - Cyclus **208 BOORFREZEN** (ISO: **G208**, optie #19)
 - **127x** (optie #167)- OCM-standaardfreescycli
- U kunt in de tastcycli **14xx** symmetrische toleranties "+-...." voor de nominale maten invoeren.
- De cyclus **441 SNEL AANTASTEN** (ISO: **G441**, optie #17) is uitgebreid met de parameter **Q371 REACTIE TASTPOSITIE**. Met deze parameter definieert u de reactie van de besturing wanneer de taststift niet uitwijkt.
- Met de parameter **Q400 ONDERBREKING** in de cyclus **441 SNEL AANTASTEN** (ISO: **G441**, optie #17) kunt u definiëren of de besturing de programma-afloop onderbreekt en een meetprotocol toont. De parameter werkt in combinatie met de volgende cycli:
 - **45x** Tastcycli voor het meten van de kinematica
 - **46x** Tastcycli om het werkstukstastsysteem te kalibreren
 - **14xx** Tastcycli om de scheve ligging van het werkstuk te bepalen en het referentiepunt vast te leggen
- De cycli **451 KINEMATICA OPMETEN** (ISO: **G451**, optie #48) en **452 PRESET-COMPENSATIE** (ISO: **452**, Optie #48) slaan in de QS-parameters **QS144** tot **QS146** gemeten positiefouten van de rotatieassen op.
- Met de optionele machineparameter **maxToolLengthTT** (nr. 122607) definieert de machinefabrikant een maximale gereedschapslengte voor tastcycli.
- Met de optionele machineparameter **calPosType** (nr. 122606) definieert de machinefabrikant of de besturing bij het kalibreren en meten rekening houdt met de positie van parallelle assen en met veranderingen van de kinematica. Een verandering van de kinematica kan bijv. een kopwissel zijn.

2

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

GEVAAR

Let op: gevaar voor de 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

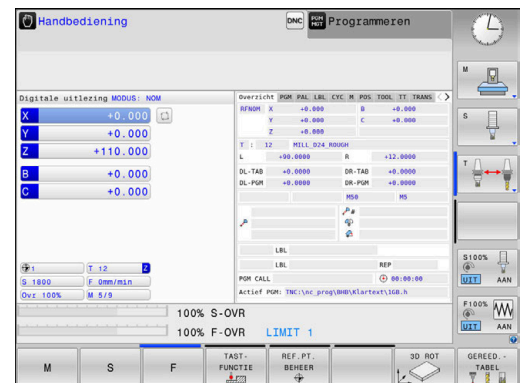
- ▶ **CE**-toets indrukken
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.

I

- ▶ 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, NC-programma's testen en uitvoeren**

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 69

Belangrijke bedieningselementen van de besturing

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

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- NC-programma's maken en wijzigen
Verdere informatie: "NC-programma bewerken", Pagina 96
- 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

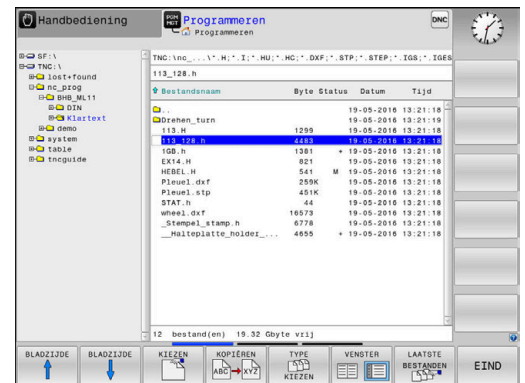
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- De besturing opent het bestandsbeheer.
Het bestandsbeheer van de besturing is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de besturing.
- ▶ Map selecteren
- ▶ Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.H** in

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing vraagt om de maateenheid van het nieuwe NC-programma.

MM

- ▶ 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 102
- Nieuw NC-programma maken:
Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 85

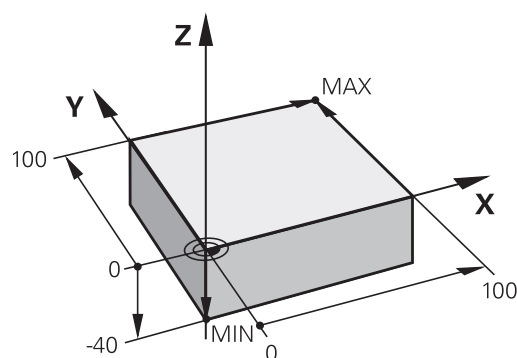
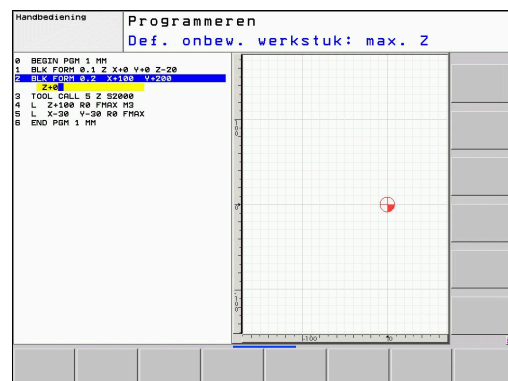
Onbewerkt werkstuk definiëren

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
- ▶ **Bew.vlak in graf. weergave: XY:** actieve spilas invoeren. Z 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.



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

Voorbeeld

```
0 BEGIN PGM NEU MM
```

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

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

```
3 END PGM NEU MM
```

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren
Verdere informatie: "Nieuw NC-programma openen",
 Pagina 91

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

0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M8
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 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

0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M8
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
- 2 Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen
- 3 Bewerkingsposities definiëren
- 4 Bewerkingscyclus definiëren
- 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:

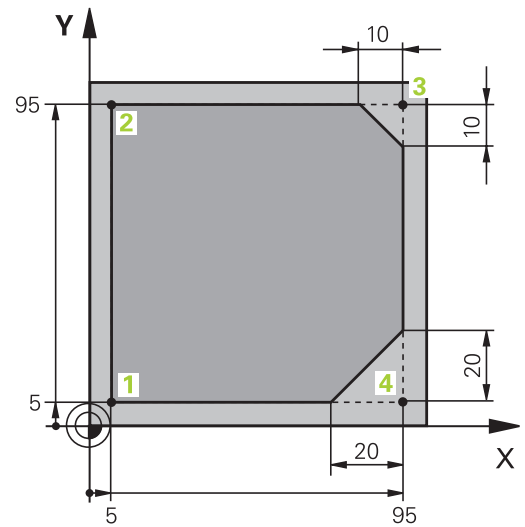
Gereedschap oproepen

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



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

**Gereedschap terugtrekken**

- L**
 - ▶ Toets **L** indrukken
- Z**
 - ▶ Astoets **Z** indrukken
 - ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
- ENT**
 - ▶ **ENT**-toets indrukken
- ENT**
 - ▶ Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
 - ▶ De besturing neemt **R0** over, geen radiuscorrectie.
- ENT**
 - ▶ Bij aanzet **F** toets **ENT** indrukken
 - ▶ De besturing neemt **FMAX** over.
 - ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. **M3**, spindel inschakelen
- END**
 - ▶ Toets **END** indrukken
 - ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren

-  ▶ Toets **L** indrukken
-  ▶ Astoets **X** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -20 mm
-  ▶ Astoets **Y** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -20 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
- ▶ De besturing neemt **RO** over.
-  ▶ Bij aanzet **F** toets **ENT** indrukken
- ▶ De besturing neemt **FMAX** over.
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren
-  ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

Gereedschap in de diepte positioneren

-  ▶ Toets **L** indrukken
-  ▶ Astoets **Z** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -5 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
- ▶ De besturing neemt **RO** over.
- ▶ Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M8** om koelmiddel in te schakelen
-  ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

Contour zacht benaderen

- 
 - ▶ Toets **APPR DEP** indrukken
 - ▶ De besturing toont een softkeybalk met functies voor benaderen en verlaten.
- 
 - ▶ Softkey **APPR CT** indrukken
 - ▶ Coördinaten van contourstartpunt **1** invoeren
- 
 - ▶ **ENT**-toets indrukken
 - ▶ Bij middelpuntshoek **CCA** inloophoek invoeren, bijv. 90°
- 
 - ▶ **ENT**-toets indrukken
 - ▶ Benaderingsradius invoeren, bijv. 8 mm
- 
 - ▶ **ENT**-toets indrukken
- 
 - ▶ Softkey **RL** indrukken
 - ▶ De besturing neemt radiuscorrectie links over.
 - ▶ Waarde voor bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min
- 
 - ▶ Toets **END** indrukken
 - ▶ De besturing slaat de benaderingsbeweging op.

Contour bewerken

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

Contour afsluiten en zacht verlaten

-  ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt **1** invoeren
-  ▶ Toets **END** indrukken
-  ▶ Toets **APPR DEP** indrukken
-  ▶ Softkey **DEP CT** indrukken
- ▶ Bij middelpuntshoek **CCA** verlaathoek invoeren, bijv. 90°
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Radius voor verlaten invoeren, bijv. 8 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. M9, koelmiddel uitschakelen
-  ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de beweging voor het verlaten op.

Gereedschap terugtrekken

-  ▶ Toets **L** indrukken
-  ▶ Astoets **Z** indrukken
- ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
- > De besturing neemt **R0** over.
-  ▶ Bij aanzet **F** toets **ENT** indrukken
- > De besturing neemt **FMAX** over.
- ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M30** voor programma-einde
-  ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- **Compleet voorbeeld met NC-regels**
Verdere informatie: "Voorbeeld: rechthoekverplaatsing en afkanten cartesiaans", Pagina 165
- Nieuw NC-programma maken:
Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 85
- Contouren benaderen/verlaten
Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Pagina 144
- Contouren programmeren
Verdere informatie: "Overzicht van de baanfuncties", Pagina 154
- Programmeerbare aanzetmethoden
Verdere informatie: "Mogelijke aanzetgegevens", Pagina 94
- Gereedschapsradiuscorrectie
Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 134
- Additionele M-functies
Verdere informatie: "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", Pagina 228

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 CALL

- ▶ Toets **TOOL CALL** indrukken
- ▶ Gereedschapsgegevens invoeren, bijv. gereedschapsnummer 5
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

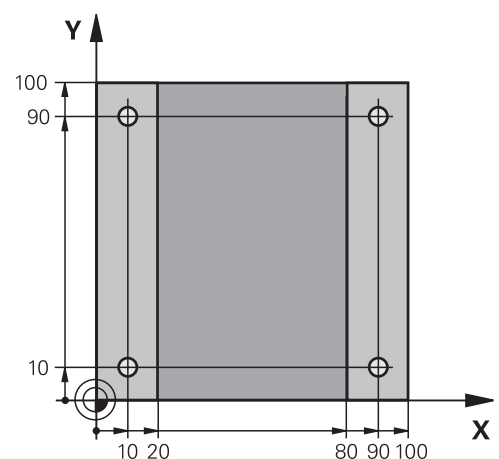
ENT

- ▶ Gereedschapsas **Z** met toets **ENT** bevestigen
- ▶ Spindeltoerental invoeren, bijv. 4500

ENT

- ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.

END



Gereedschap terugtrekken



- Toets **L** indrukken



- ▶ Astoets **Z** indrukken
- ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
- ▶ **ENT**-toets indrukken



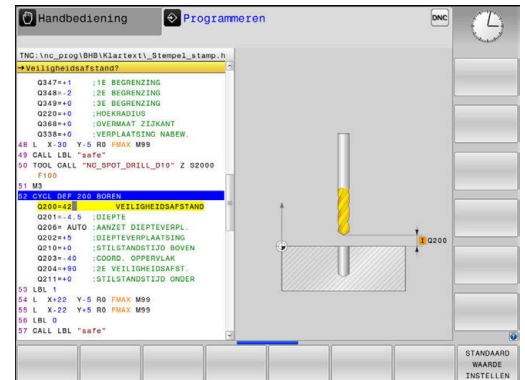
- Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
- De besturing neemt **RO** over, geen radiuscorrectie.
- Bij aanzet **F** toets **ENT** indrukken
- De besturing neemt **FMAX** over.



- Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. **M3**, spindel inschakelen



- Toets **END** indrukken
- De besturing slaat de verplaatsingsregel op.



Patroon definiëren



- Toets **SPEC FCT** indrukken
- De besturing opent de softkeybalk met de speciale functies.
- Softkey **CONTOUR/- PUNT BEWERK.** indrukken



- Softkey **PATTERN DEF** indrukken



- ▶ Softkey **PUNT** indrukken
- ▶ Coördinaten van de eerste positie invoeren
- ▶ Elke invoer met de toets **ENT** bevestigen



- **ENT**-toets indrukken
- De besturing opent de dialoog voor de volgende positie.



- ▶ Coördinaten invoeren
- ▶ Elke invoer met de toets **ENT** bevestigen
- ▶ Coördinaten van alle posities invoeren



- Toets **END** indrukken
- De besturing slaat de NC-regel op.

Cyclus definiëren

-  ▶ Toets **CYCL DEF** indrukken
-  ▶ Softkey **BOREN/ SCHR.DR.** indrukken
-  ▶ Softkey **200** indrukken
 > De besturing start de dialoog voor de cyclusdefinitie.
 ▶ Cyclusparameters invoeren
-  ▶ Elke invoer met de toets **ENT** bevestigen
 > De besturing toont een grafische weergave met de desbetreffende cyclusparameter.

Cyclus oproepen

-  ▶ Toets **CYCL CALL** indrukken
-  ▶ Softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
 > De besturing neemt **FMAX** over.
 ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren
-  ▶ Toets **END** indrukken
 > De besturing slaat de NC-regel op.

Gereedschap terugtrekken

-  ▶ Toets **L** indrukken
-  ▶ Astoets **Z** indrukken
 ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
 ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Bij radiuscorrectie toets **ENT** indrukken
 > De besturing neemt **R0** over.
-  ▶ Bij aanzet **F** toets **ENT** indrukken
 > De besturing neemt **FMAX** over.
 ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M30** voor programma-einde
-  ▶ Toets **END** indrukken
 > De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.

Voorbeeld

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Bewerkingsposities definiëren
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus definiëren
Q200=2 ;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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Koelmiddel aan, cyclus oproepen
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM C200 MM	

Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw NC-programma maken:
Verdere informatie: "NC-programma's openen en invoeren",
Pagina 85
- Cyclusprogrammering
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

3

Basisprincipes

3.1 De TNC 620

HEIDENHAIN-TNC-besturingen zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaardfrees- en 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 met touchbeeldscherm 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.

De afbeelding rechts toont de bedieningselementen van het beeldscherm:

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 dialogvragen 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

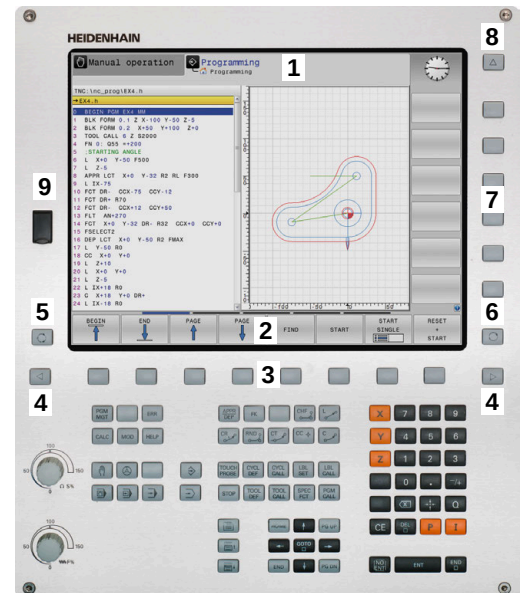
5 Vastleggen van de beeldschermindeling

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



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

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 555

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 68



- 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 of trackball
 - 9 Muisknoppen
 - 10 Machinebedieningspaneel
- Meer informatie:** machinehandboek

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



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

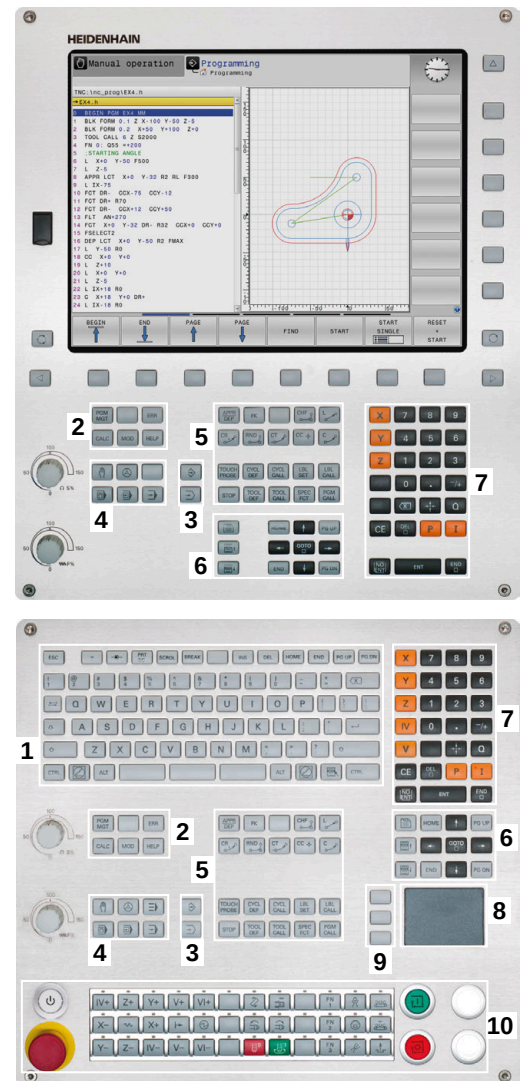
Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 555



Raadpleeg uw machinehandboek!

Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN.

Toetsen zoals **NC-start** of **NC-stop** zijn in uw machinehandboek beschreven.



Reiniging

Schakel de besturing uit voordat u het toetsenbord reinigt.

AANWIJZING

Let op: risico op materiële schade

Verkeerde reinigingsmiddelen en verkeerd gebruik bij de reiniging kan de toetsenbordeenheden of delen daarvan beschadigen.

- ▶ Gebruik alleen toegestane reinigingsmiddelen.
- ▶ Reinigingsmiddel aanbrengen met behulp van een schone, pluisvrije reinigingsdoek

De volgende reinigingsmiddelen zijn toegestaan voor de toetsenbordeenheden:

- Reinigingsmiddel met anionogene tensiden
- Reinigingsmiddel met niet-ionische tensiden

De volgende reinigingsmiddelen zijn verboden voor de toetsenbordeenheden:

- Machinereiniger
- Aceton
- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger



Voorkom vervuiling van het toetsenbord door werkhandschoenen te dragen.

Als de toetsenbordeenheden een trackball bevat, hoeft u deze alleen te reinigen als de functie niet meer werkt.

Maak indien nodig een trackball als volgt schoon:

- ▶ 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.

- ▶ Kleine hoeveelheid reinigingsmiddel aanbrengen op een reinigingsdoek
- ▶ Veeg de schaal voorzichtig schoon met de doek totdat er geen strepen of vlekken zichtbaar zijn

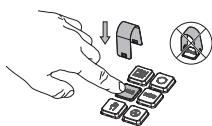
Vervangen van toetskappen

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.

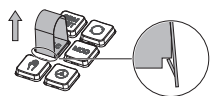
U kunt toetskappen als volgt vervangen:



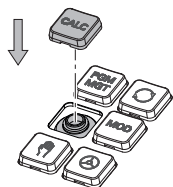
- Schuif het uittrekgereedschap (ID 1394129-01) over de toetskap tot de grijpers vastklikken



Als u op de toets drukt, kunt u het uittrekgereedschap gemakkelijker plaatsen.



- Toetskap verwijderen



- Plaats de toetskap op de afdichting en druk deze vast



De afdichting mag niet beschadigd raken, anders is de beschermingsklasse IP54 niet gegarandeerd.

- Plaatsing en werking testen

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 bewerkingssvlak zwenken.

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

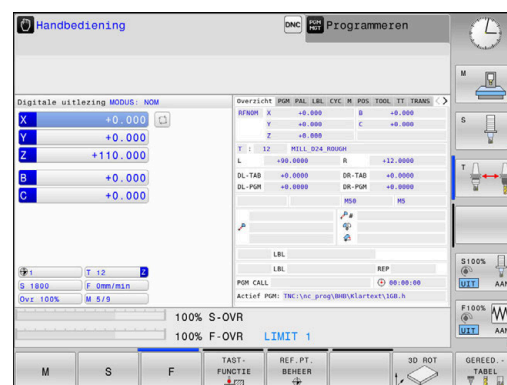
Softkey	Venster
POSITIE	Posities
POSITIE +	Links: posities, rechts: statusweergave
POSITIE +	Links: posities, rechts: werkstuk (optie #20)

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 +	Links: NC-programma, rechts: statusweergave
PROGRAMMA +	Links: NC-programma, rechts: werkstuk (optie #20)

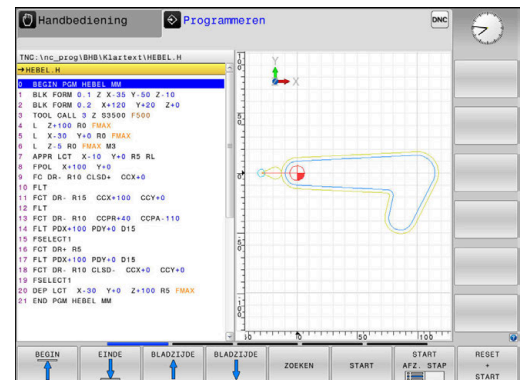


Programmeren

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

Softkeys voor de beeldschermindeling

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

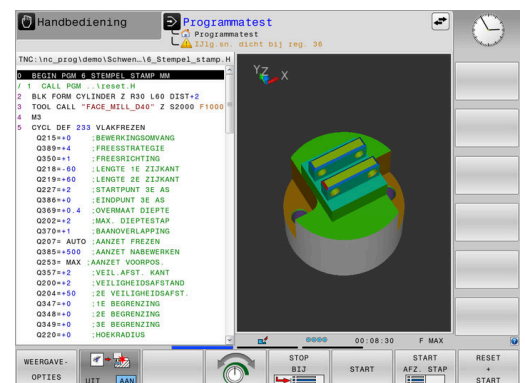


Programmatest

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 + WERKSTUK	Links: NC-programma, rechts: werkstuk (optie #20)
WERKSTUK	Werkstuk (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.

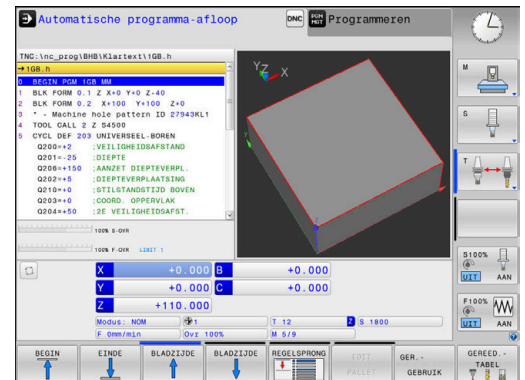
In de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke NC-regel apart gestart met de toets **NC-start**. Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt. De definitie van het onbewerkte werkstuk wordt als een NC-regel geïnterpreteerd.

Softkeys voor de beeldschermindeling

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

Softkeys voor de beeldschermindeling bij pallettabellen

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

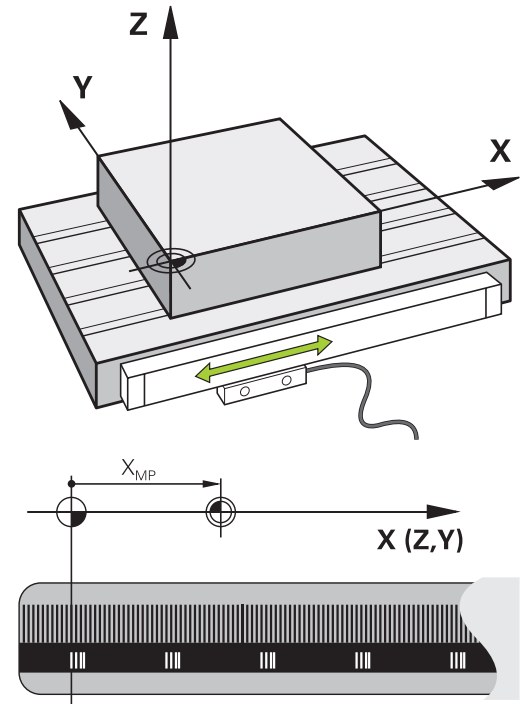
Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

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 lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemark ontvangt de besturing een signaal dat een machinevast referentiepunt aangeeft. 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 machine-assen maximaal 20 mm verplaatst worden, bij hoekmeetsystemen maximaal 20°.

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



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.

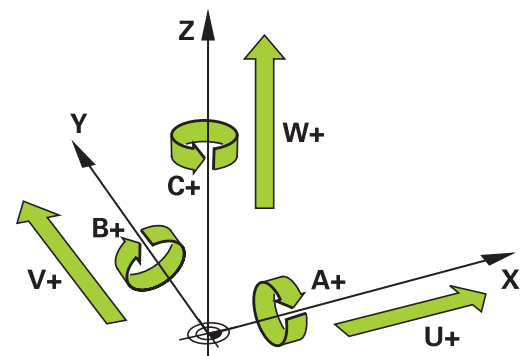
Hoofdas	Parallele as	Rotatieas
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



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**.



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

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.

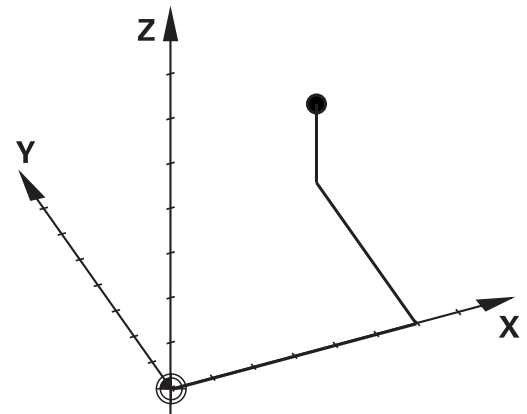
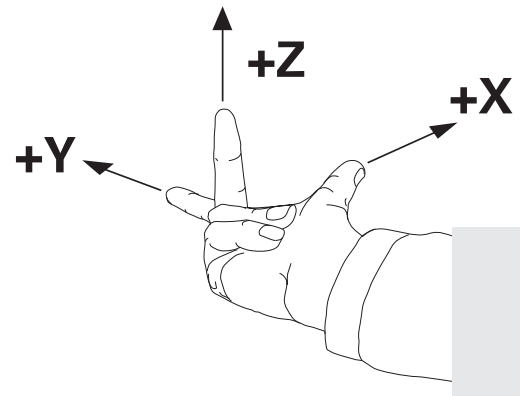
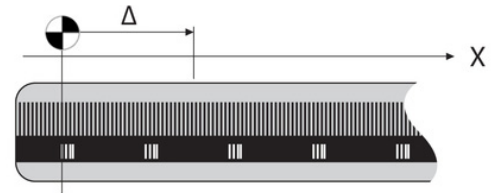
De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

- Machinecoördinatensysteem M-CS:
Machine **C**oordinate **S**ystem
- Basiscoördinatensysteem B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Werkstukcoördinatensysteem W-CS:
Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS:
Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Invoercoördinatensysteem I-CS:
Interface **C**oordinate **S**ystem
- Gereedschapscoördinatensysteem T-CS:
Tool **C**oordinate **S**ystem



Alle referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Ze zijn onderdeel van de kinematische keten van de betreffende gereedschapsmachine.

Het machinecoördinatensysteem is daarbij het referentiesysteem.



Machinecoördinatensysteem M-CS

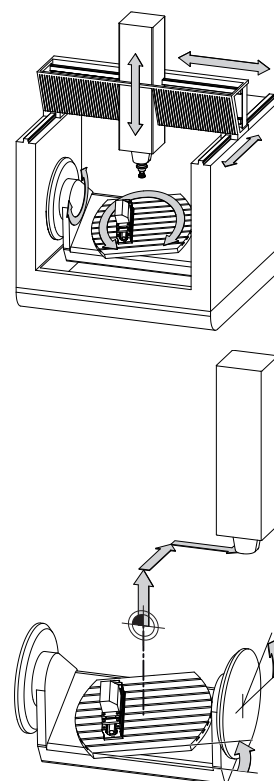
Het machinecoördinatensysteem komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine.

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.



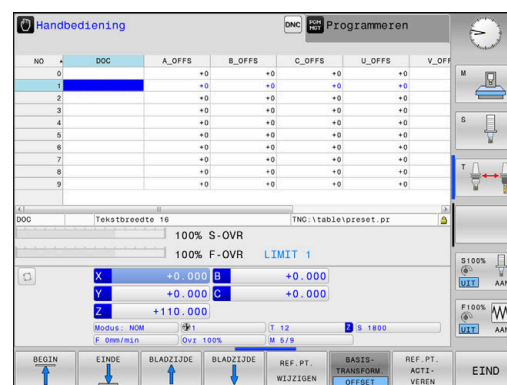
Machinenulpunt MZP:
Machine Zero Point

Softkey	Toepassing
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	De gebruiker kan per as verschuivingen in het machinecoördinatensysteem definiëren, met behulp van de OFFSET -waarden van de referentiepunttabel.
NULPUNT TABEL	De gebruiker kan met behulp van de nulpunttabel per as verschuivingen in de draai- en parallelle assen definiëren.
TRANSFORMATIES	De gebruiker kan met behulp van de functie TRANS DATUM per as verschuivingen in de draai- en parallelle assen definiëren.



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 Z-as in het invoercoördinatensysteem.

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

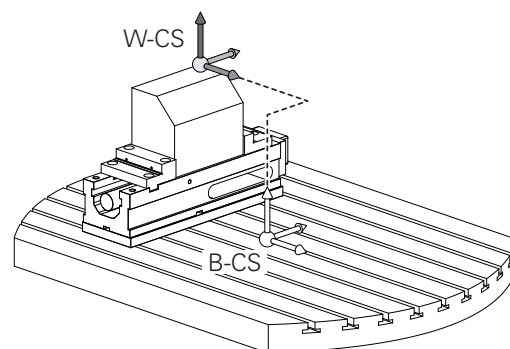
Basiscoördinatensysteem B-CS

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

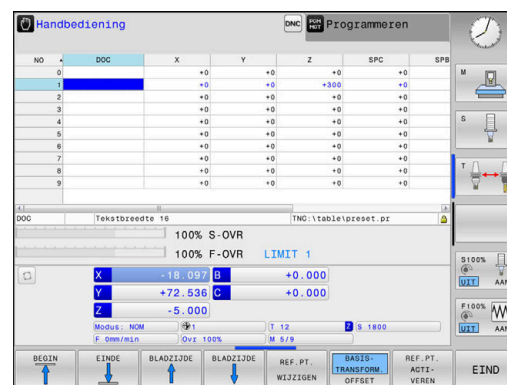
Toepassing



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 **BASIS- TRANSFORM.**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.



De machinefabrikant configureert de **BASIS- TRANSFORM.**-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 **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel.

Softkey

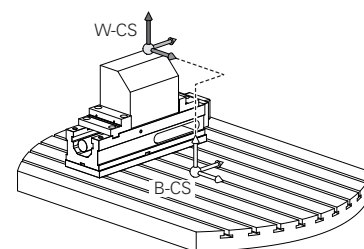
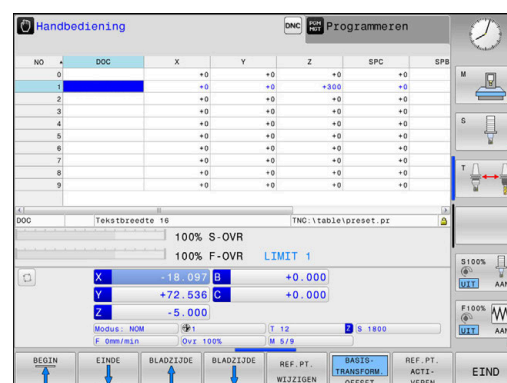
Toepassing



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

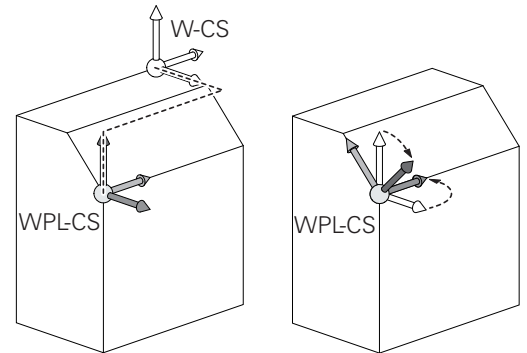
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

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 **19 BEWERKINGSVLAK**
- Assen **X, Y, Z** van de cyclus **7 NULPUNT** of van de functie **TRANS DATUM**
(verschuiving **voor** het zwenken van het bewerkingsvlak)
- Kolommen **X, Y, Z** van de nulpunttabel
(verschuiving **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingsvlak)
- Cyclus **8 SPIEGELEN** of **TRANS MIRROR**
(spiegeling **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingsvlak)



Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeer volgorde!

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 **19** 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 **BASIS- TRANSFORM.-** 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: "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 78

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.

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 **BASIS- TRANSFORM.-** 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:

- Assen **X, Y, Z** van de cyclus **7 NULPUNT** of van de functie **TRANS DATUM**
- Cyclus **8 SPIEGELEN** of functie **TRANS MIRROR**
- Cyclus **10 ROTATIE** of functie **TRANS ROTATION**
- Cyclus **11 MAATFACTOR** of functie **TRANS SCALE**
- Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**
- **PLANE RELATIVE**

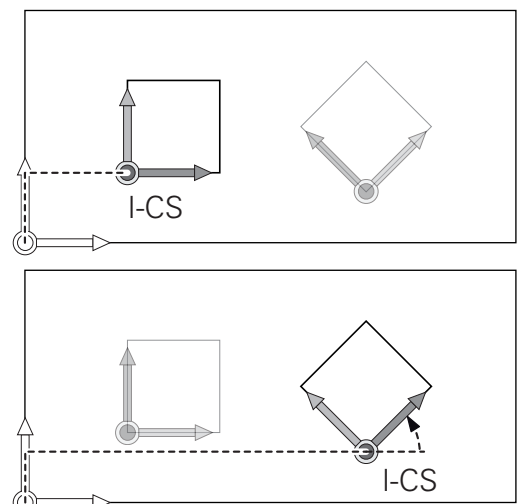
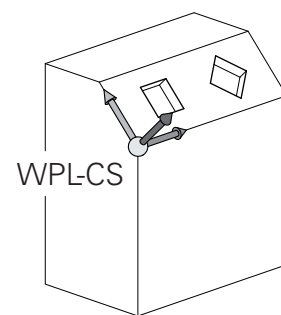
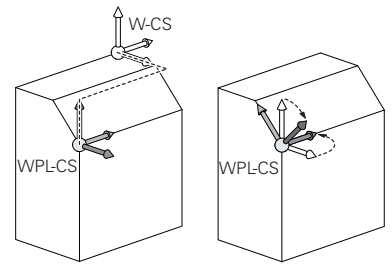
i **PLANE RELATIVE** werkt als **PLANE**-functie in het werkstukcoördinatensysteem en oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

De waarden van de aanvullende zwenking hebben daarbij echter altijd betrekking op het actuele bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

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

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

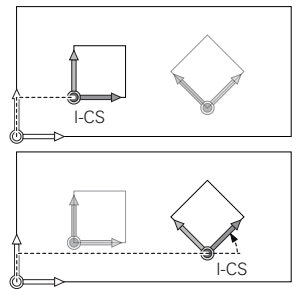
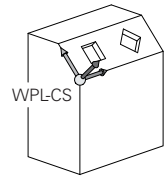
Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.-** waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.



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 bewerkingsvlak-coördinatensysteem.



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

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.**-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
- verplaatsingsregels met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvectoren
- Cycli

Voorbeeld

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

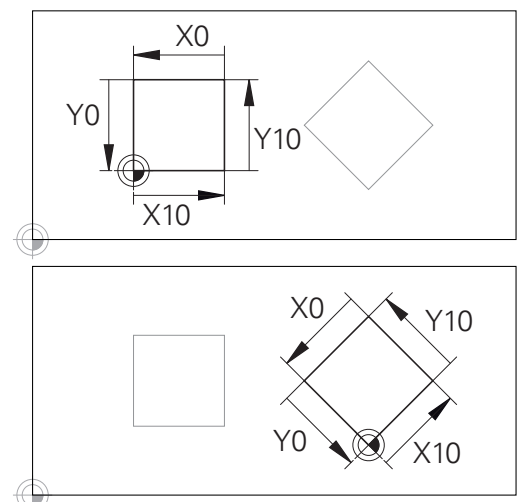
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 R0

i Ook bij verplaatsingsregels met vlaknormaalvectoren wordt de positie van het gereedschapscoördinatensysteem door de cartesiaanse coördinaten X, Y en Z bepaald.

In verband met de 3D-gereedschapscorrectie kan de positie van het gereedschapscoördinatensysteem verschoven worden langs de vlaknormaalvectoren.

i De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem kan in verschillende referentiesystemen plaatsvinden.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 80



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.

i De in de grafische weergave getoonde positie van het TCP is bindend in verband met de 3D-gereedschapscorrectie.

i 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 **TCPM**-functie of bij actieve additionele functie **M128** afhankelijk van de actuele gereedschapsinstelling.

De gebruiker definieert een gereedschapsinstelling ofwel in het machinecoördinatensysteem ofwel in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Gereedschapsinstelling in het machinecoördinatensysteem:

Voorbeeld

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Gereedschapsinstelling in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

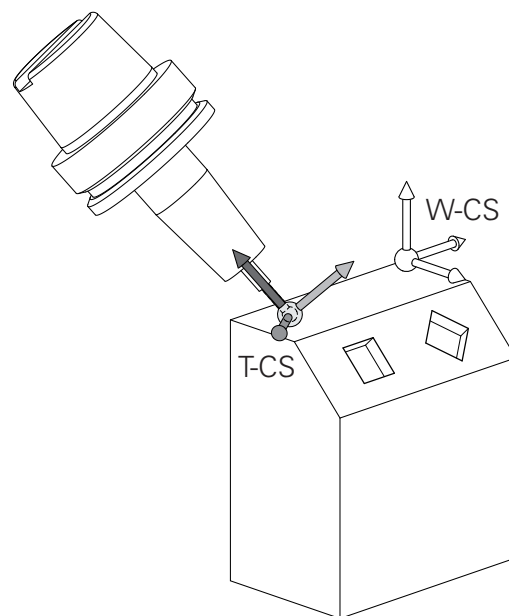
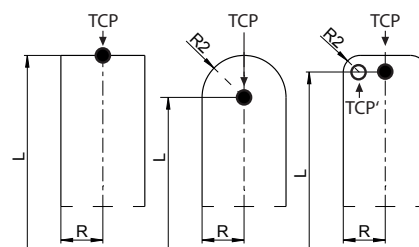
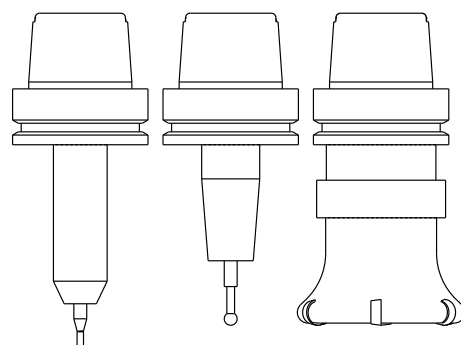
Voorbeeld

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
```

```
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0  
M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0 M128
```

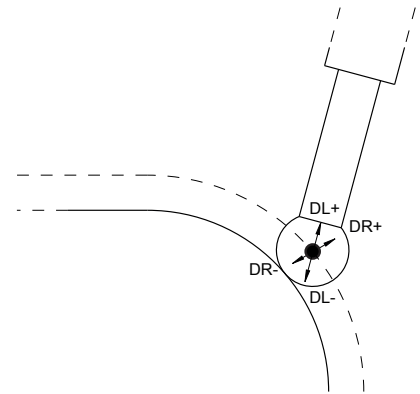


i Bij de getoonde verplaatsingsregels met vectoren is een 3D-gereedschapscorrectie mogelijk met behulp van de correctiewaarden **DL**, **DR** en **DR2** uit de **TOOL CALL**-regel of de correctietabel **.tco**.

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



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

Aanduiding van de assen op freesmachines

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

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



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

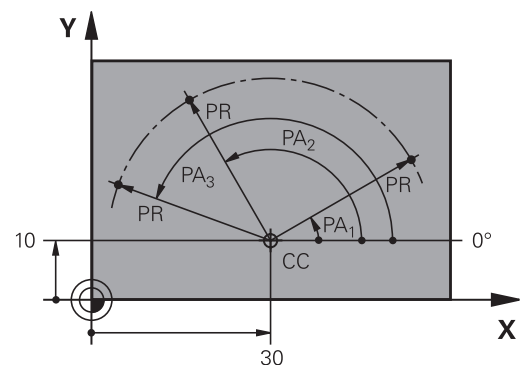
Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

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:

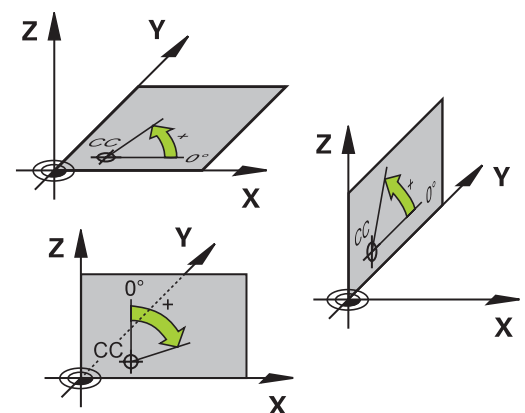
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



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 PA eenduidig bepaald.

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



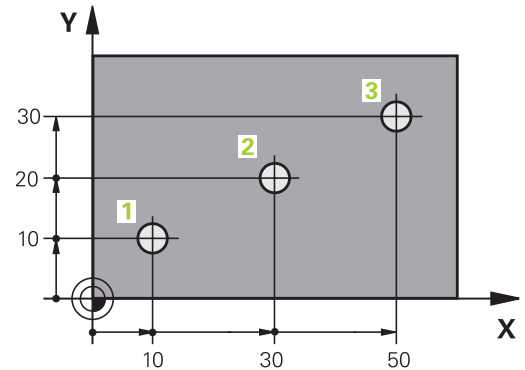
Absolute en incrementele werkstukposities

Absolute werkstukposities

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

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

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



Incrementele werkstukposities

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

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

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

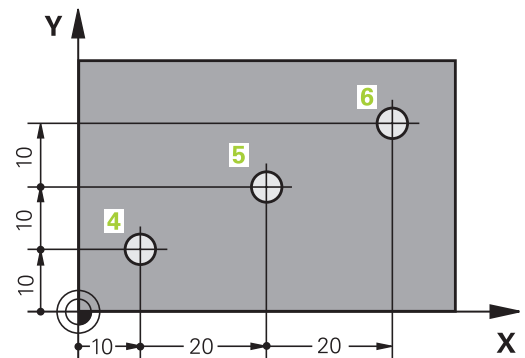
Boring 5, gerelateerd aan 4 Boring 6, gerelateerd aan 5

X = 20 mm

X = 20 mm

Y = 10 mm

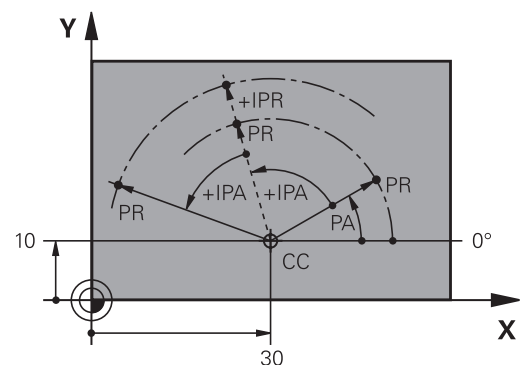
Y = 10 mm



Absolute en incrementele poolcoördinaten

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

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



Referentiepunt selecteren

Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een bekende positie ten opzichte van het werkstuk gebracht. Voor deze positie wordt de weergave van de 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**

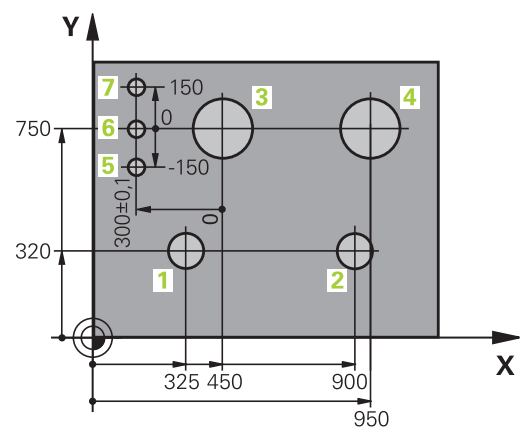
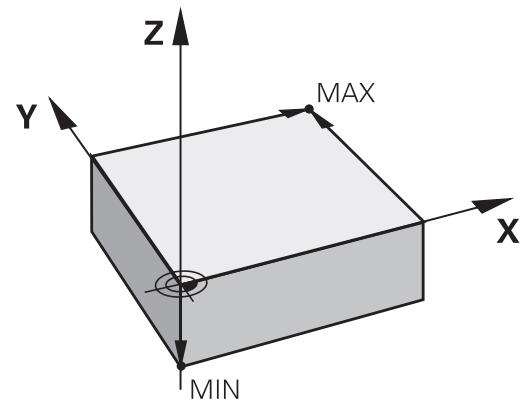
Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt geselecteerd van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk bepaald kunnen worden.

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 HEIDENHAIN-klaartekst

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 in oplopende volgorde.

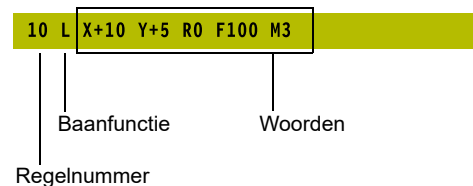
De eerste NC-regel van een NC-programma wordt d.m.v. **BEGIN PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

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. **END PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

NC-regel



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: BLK FORM

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 **PROGRAMMA- INSTELL.** 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, NC-programma's testen en uitvoeren**



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

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

Voorbeeld

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

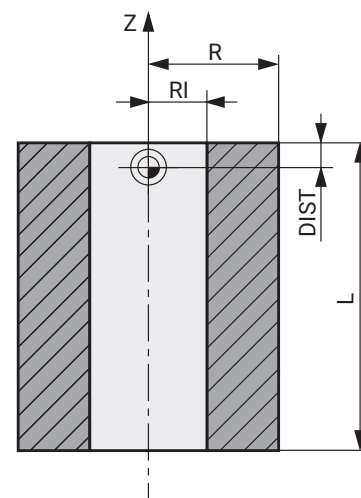
Cilindrisch onbewerkt werkstuk

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

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius
2 END PGM NEU MM	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:

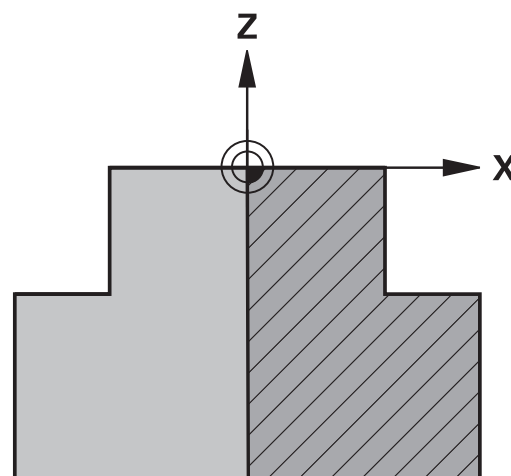
- DIM_D, DIM_R: diameter of radius van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk
- LBL: subprogramma met contourbeschrijving

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 QS-parameter worden opgegeven.



Voorbeeld

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummer
2 M30	Einde van hoofdprogramma
3 LBL 1	Begin van subprogramma
4 L X+0 Z+1	Contourbegin
5 L X+50	Programmeren in positieve richting van de hoofdas
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Contoureinde
11 LBL 0	Einde van subprogramma
12 END PGM NEU MM	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 3D-modellen beschikbaar zijn.

i Ontbrekende 3D-modellen, bijv. half afgewerkte werkstukken bij verschillende afzonderlijke bewerkingsstappen, kunt u in de werkstand **Programmatest** met behulp van de softkey **WERKSTUK EXPORT** direct op de besturing aanmaken. De bestandsgrootte is afhankelijk van de complexiteit van de geometrie.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

i 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.

i Ook wanneer in de besturing of in het NC-programma de maateenheid inch actief is, interpreteert de besturing de maten van 3D-bestanden in mm.

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.

i Het pad naar het STL-bestand kan ook worden opgegeven met behulp van directe tekstinput of een QA-parameter.

Voorbeeld

0 BEGIN PGM NEU MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"	Padgegevens naar onbewerkt werkstuk, padgegevens naar optioneel bewerkt werkstuk
2 END PGM NEU MM	Programma-einde, naam, maateenheid

i Als het NC-programma en de 3D-modellen zich in een map of in een gedefinieerde mapstructuur bevinden, maakt relatieve padinformatie het gemakkelijker om de bestanden later te verplaatsen.
Verdere informatie: "Programmeerinstructies", Pagina 252

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



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

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

BESTANDSNAAM = NIEUW.H



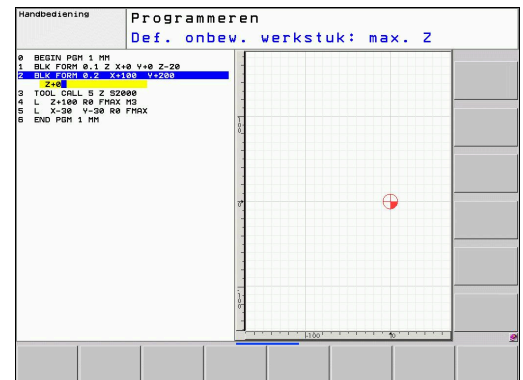
- ▶ Nieuwe programmaam invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



- ▶ 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. **Z**



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

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

Voorbeeld

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

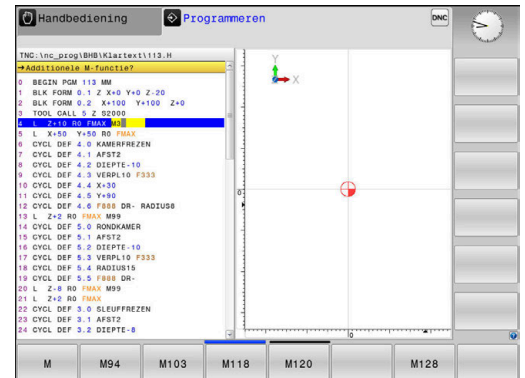
Regelnummers alsmede **BEGIN**- en **END**-regels worden automatisch door de besturing gegenereerd.



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 klaartekst programmeren

Om een NC-regel te programmeren, moet begonnen worden met een dialoogtoets. In de kopregel van het beeldscherm vraagt de besturing alle vereiste gegevens op.



Voorbeeld van een positioneerregel



- Toets **L** indrukken

COÖRDINATEN?



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



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



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

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.:?



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

AANZET F=? / F MAX = ENT

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



- 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

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Mogelijke aanzetgegevens

Softkey	Funcities voor vastleggen aanzet
	In ijlgang verplaatsen, regelgewijs actief. Uitzondering: indien vóór APPR -regel gedefinieerd, dan is FMAX ook actief voor het benaderen van het hulppunt Verdere informatie: "Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten", Pagina 147
	Met automatisch berekende aanzet uit de TOOL CALL -regel verplaatsen
	Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min of 1/10 inch/min) verplaatsen Bij rotatieassen interpreteert de besturing de aanzet in graden/min, ongeacht of het NC-programma in mm of inch is geschreven
	Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/1 of inch/1). Let op: in inch-programma's FU niet te combineren met M136
	Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand of inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom CUT gedefinieerd zijn.

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

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



- ▶ selectie van de functie "Actuele positie overnemen"
- ▶ De besturing toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



- ▶ 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
	Per bladzijde terugbladeren
	Per bladzijde verderbladeren
	Sprong naar programmabegin
	Sprong naar programma-einde
	Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die vóór de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn. Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is
	Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die na de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is
	Van NC-regel naar NC-regel springen
	Afzonderlijke woorden in NC-regel selecteren
	Een bepaalde NC-regel kiezen: Verdere informatie: "Toets GOTO gebruiken", Pagina 192

Softkey/toets	Functie
	■ Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten ■ Foutieve waarde wissen ■ Wisbare foutmelding wissen
	Geselecteerd woord wissen
	■ Geselecteerde NC-regel wissen ■ Cycli en programmadelen wissen
	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



- ▶ 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 NC-programma onder een andere programmaam 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



- ▶ 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



- ▶ 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.

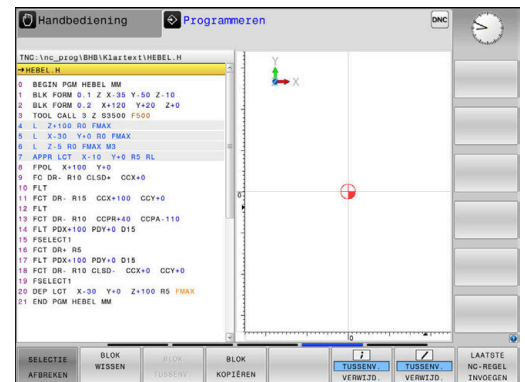


Wanneer in zeer lange NC-programma's het zoeken is gestart, toont de besturing een symbool met de voortgangsinformatie. Indien nodig kunt u het zoeken op elk gewenst moment afbreken.

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 KOPIËREN	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 NC-programma 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

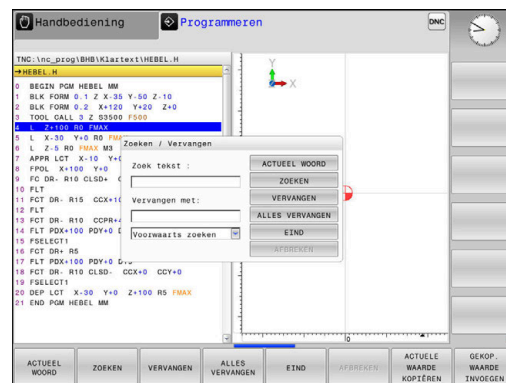
ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- 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
- ▶ Zoekproces starten
- De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.
- ▶ Zoekproces herhalen
- De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.
- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

ZOEKEN

ZOEKEN

EIND



Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

AANWIJZING**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

De functies **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** overschrijven alle gevonden syntaxelementen zonder bevestigingsvraag. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand door. Hierbij kunnen NC-programma'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

ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- > De besturing toont het zoekvenster en in 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.

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces starten
- > De besturing springt naar de volgende gezochte tekst.

VERVANGEN

- ▶ 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

EIND

- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

3.6 Bestandsbeheer

Bestanden

Bestanden in de besturing	Type
NC-programma's	
in HEIDENHAIN-formaat	.H
in DIN/ISO-formaat	.I
Compatibele NC-programma's	
HEIDENHAIN-unitprogramma's	.HU
HEIDENHAIN-contourprogramma's	.HC
Tabellen voor	
Gereedschappen	.T
Gereedschapswisselaars	.TCH
Nulpunten	.D
Punten	.PNT
Referentiepunten	.PR
Tastsystemen	.TP
Back-upbestanden	.BAK
Afhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)	.DEP
Vrij definieerbare tabellen	.P
Pallets	
Teksten als	
ASCII-bestanden	.A
Tekstbestanden	.TXT
HTML-bestanden, bijv. resultaatprotocollen van de tastcycli	.HTML
Helpbestanden	.CHM
CAD-gegevens als	
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 back-upbestanden met de bestandsextensie *.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	.H

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:

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

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 directory 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. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.



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 104

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	Type
PDF-bestanden	pdf
Excel-tabellen	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 \ gescheiden.



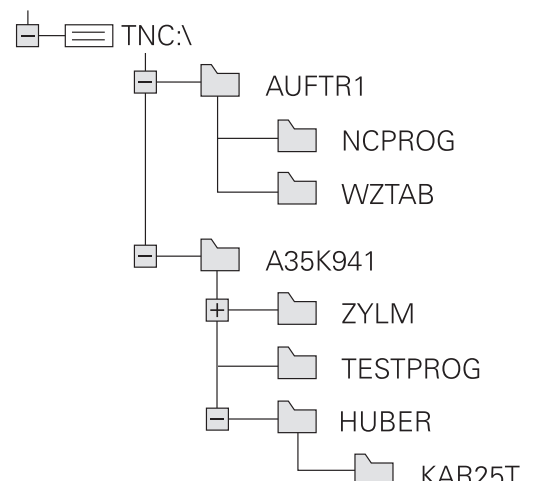
De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

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.H

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



Overzicht van functies in bestandsbeheer

Softkey	Functie	Bladzijde
	Afzonderlijk bestand kopiëren	109
	Bepaald bestandstype weergeven	107
	Nieuw bestand maken	109
	De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven	112
	Bestand wissen	113
	Bestand markeren	114
	Bestand hernoemen	115
	Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	116
	Bestandsbeveiliging opheffen	116
	Bestand van een iTNC 530 importeren	Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
	Tabelformaat aanpassen	433
	Netstations beheren	Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
	Editor selecteren	116
	Bestanden op eigenschappen sorteren	115
	Directory kopiëren	112
	Directory met alle subdirectory's wissen	
	Directory actualiseren	
	Directory hernoemen	
	Nieuwe directory maken	

Weergave	Betekenis
	Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd, omdat het momenteel wordt uitgevoerd
Datum	Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd
Tijd	Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd



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

Stations, directory's en bestanden selecteren

PGM
MGT

- 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



- **ENT**-toets indrukken

Stap 2: Directory selecteren

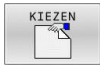
- Directory in het linkervenster markeren
- > Het rechtervenster toont automatisch alle bestanden van de gemarkeerde (oplichtende) directory.

Stap 3: Bestand selecteren

- ▶ 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.

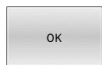
Het ingestelde weergavefilter blijft ook bij het opnieuw starten van de besturing opgeslagen.

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

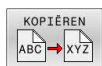


- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- Bestandsnaam met extensie invoeren
- **ENT**-toets indrukken
- De besturing gaat eventueel verder met de dialoog, bijv. Maateenheid selecteren.
- Indien van toepassing dialoog voortzetten



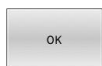
Afzonderlijk bestand kopiëren

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- 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 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

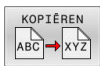
- Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Directory met de bestanden selecteren die moeten worden gekopieerd, en met de softkey **TOON BESTANDEN** bestanden weergeven



- Softkey Markeren indrukken: functies voor het markeren van de bestanden weergeven



- 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 114

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 tien 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

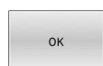


- ▶ De tien laatst gekozen bestanden tonen: softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken

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



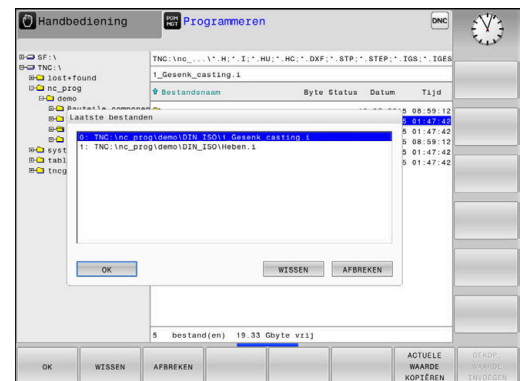
- ▶ Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



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



- ▶ **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
	Afzonderlijk bestand markeren
	Alle bestanden in de directory markeren
	Markering voor afzonderlijk bestand opheffen
	Markering voor alle bestanden opheffen
	Alle gemarkeerde bestanden kopiëren

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

- Cursor naar het eerste bestand verplaatsen



- Markeringsfuncties weergeven: softkey **MARKEREN** indrukken



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



- Cursor naar volgend bestand verplaatsen

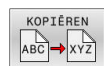


- Volgend bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken etc.

Gemarkeerde bestanden kopiëren:



- Actieve softkeybalk verlaten



- Softkey **KOPIËREN** indrukken

Gemarkeerde bestanden wissen:



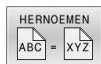
- Actieve softkeybalk verlaten



- 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



- ▶ Softkey **SORTEREN** indrukken
- ▶ 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



- Additionele functies kiezen:
softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- Editor selecteren:
softkey **EDITOR SELECT.** Indrukken
- Gewenste editor markeren
 - **TEKSTEDITOR** voor tekstbestanden, bijv. **.A** of **.TXT**
 - **PROGRAMMA-EDITOR** voor NC-programma's **.H** en **.I**
 - **TABEDITOR** 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. TOEGANGS- RECHTEN

De functie **UITGEBR. TOEGANGS- RECHTEN** 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:** gekoppeld.



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



- ▶ Softkey **VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN** indrukken
- ▶ De besturing toont de verborgen bestanden en mappen.

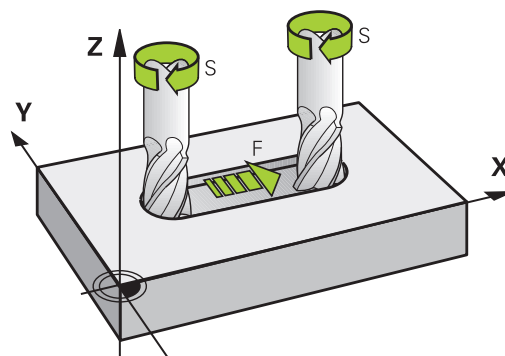
4

Gereedschappen

4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

Aanzet F

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



Invoer

De aanzet kan in de **TOOL CALL**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd.

Verdere informatie: "NC-regels met de baanfunctietoetsen maken ", Pagina 142

In millimeter-programma's moet de aanzet **F** in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min. Als alternatief kunt u met de desbetreffende softkeys de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) **FU** of in millimeter per tand (mm/tand) **FZ** definiëren.

Ijlgang

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



Programmeer ijlgangbewegingen uitsluitend met de NC-functie **FMAX** en niet met behulp van zeer hoge getalwaarden. Alleen zo kunt u ervoor zorgen dat de ijlgang per regel actief is en dat u de ijlgang gescheiden van de bewerkingsaanzet kunt regelen.

Werkingsduur

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

Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan de aanzet worden veranderd met de 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 **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-regel veranderd worden, waarbij uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

Ga als volgt te werk:

TOOL
CALL

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

END

- ▶ Met toets **END** bevestigen



In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:

- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande **TOOL CALL**-regel

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

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

Verandering tijdens de programma-afloop

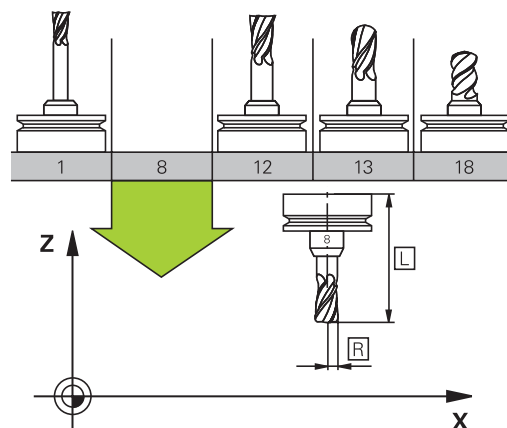
Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

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 **TOOL DEF** rechtstreeks 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 gereedschapssnamen worden toegekend. Gereedschapssnamen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.



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

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.

Definieer de gereedschapsnaam eenduidig!

Wanneer de besturing bijvoorbeeld in het gereedschapsmagazijn meerdere beschikbare gereedschappen vindt, verwisselt de besturing het gereedschap met de kleinste reststandtijd.

- Gereedschap dat zich in de spil bevindt
- Gereedschap dat zich in het magazijn bevindt



Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer er meerdere magazijnen beschikbaar zijn, kan de machinefabrikant een zoekvolgorde van de gereedschappen in de magazijnen vastleggen.

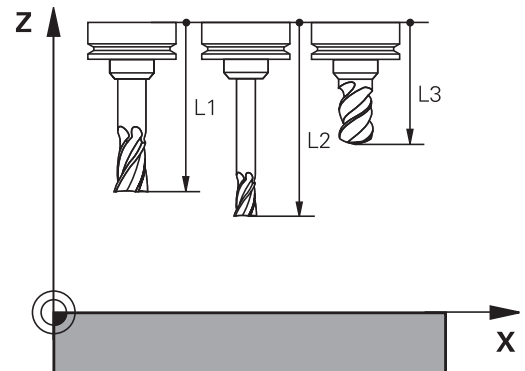
- Gereedschap dat in de gereedschapstabel is gedefinieerd, maar zich op dat moment niet in het magazijn bevindt

Wanneer de besturing bijvoorbeeld in het gereedschapsmagazijn meerdere beschikbare gereedschappen vindt, verwisselt de besturing het gereedschap met de kleinste reststandtijd.

Gereedschapslengte L

De gereedschapslengte **L** voert u als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt in.

i 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)

i Voordat u de gereedschapslengte bepaalt, moet u het referentiepunt op de spil as vastleggen.

Gereedschapslengte met een eindmaat bepalen

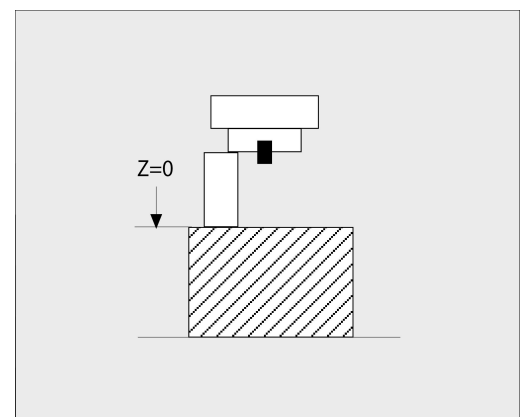
i Om het vastleggen van het referentiepunt met een eindmaat te kunnen toepassen, moet het gereedschapsreferentiepunt zich op de spilneus bevinden. U moet het referentiepunt op het vlak instellen dat u hierna met het gereedschap aanraakt. Dit vlak moet eventueel eerst nog worden gemaakt.

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.



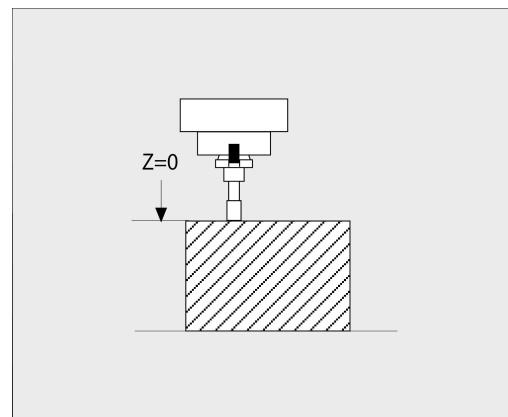
Gereedschapslengte met een kalibratiedoorn en krachtopnemer bepalen

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

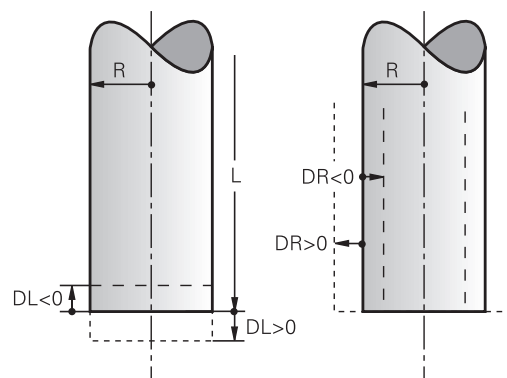
Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

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 **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

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



i 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.

i Deltawaarden uit de **TOOL CALL**-regel beïnvloeden de digitale uitlezing afhankelijk van de optionele machineparameter **progToolCallIDL** (nr. 124501; sprong **CfgPositionDisplay** nr. 124500).

Gebruik van gereedschapsspecifieke Q-parameters als deltawaarde

De besturing berekent tijdens de uitvoering van een gereedschapsoproep alle Q-parameters die specifiek zijn voor gereedschap. De betreffende Q-parameters kunnen pas als deltawaarde worden gebruikt nadat de gereedschapsoproep is voltooid.

Mogelijke gereedschapsspecifieke Q-parameters

Q-parameters	Functie
Q108	ACTIEVE GS-RADIUS
Q114	ACTIEVE GS-LENGTE

Om gereedschapsspecifieke Q-parameters als deltawaarde te gebruiken, moet u een tweede gereedschapsoproep programmeren.

Voorbeeld kogelfrees:

U kunt **Q108** (actieve gereedschapsradius) gebruiken om de lengte van een kogelfrees via **DL-Q108** op het midden ervan te corrigeren.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
2 TOOL CALL DL-Q108
```

Gereedschapsgegevens: in het NC-programma invoeren



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **TOOL DEF**-functie.

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

Ga bij de definitie als volgt te werk:

TOOL
DEF

- Toets **TOOL DEF** indrukken

GEREEDSCH
NUMMER

- Gewenste softkey indrukken
 - **GEREEDSCH NUMMER**
 - **GEREEDSCH NAAM**
 - **QS**
- **Gereedschapslengte**: correctiewaarde voor de lengte
- **Gereedschapsradius**: correctiewaarde voor de radius

Voorbeeld

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

Gereedschapsgegevens oproepen

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

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

TOOL
CALL

- ▶ 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.
- ▶ 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. Als alternatief kunt u met de desbetreffende softkeys de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) **FU** of in millimeter per tand (mm/tand) **FZ** definiëren. De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een **TOOL CALL**-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- ▶ **Overmaat gereedschapslengte DL**: deltawaarde voor de gereedschapslengte
- ▶ **Overmaat gereedschapsradius DR**: deltawaarde voor de gereedschapsradius
- ▶ **Overmaat gereedschapsradius DR2**: deltawaarde voor gereedschapsradius 2



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.



In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:

- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande **TOOL CALL**-regel

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

- **TOOL CALL**-regel met gereedschapsnummer
- **TOOL CALL**-regel met gereedschapsnaam
- **TOOL CALL**-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**-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

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

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

Voorselectie van gereedschappen



Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **TOOL DEF**-regel een voorselectie gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een Q-parameter 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 programmaafloop niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **TOOL CALL** 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.

Wanneer u geen zustergereedschap in de kolom **RT** definieert en het gereedschap met de gereedschapsnaam oproept, wisselt de besturing na het bereiken van de standtijd **TIME2** een gereedschap met dezelfde naam in.

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, bijvoorbeeld 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.



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: $BT = 10 \div t$: 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 (**RR/RL**) actief is
- direct na een functie voor benaderen **APPR**
- direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
- direct vóór en na **CHF** en **RND**
- gedurende de tijd dat er macro's worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat er een gereedschapswissel wordt uitgevoerd
- direct na een **TOOL CALL** of **TOOL DEF**
- gedurende de tijd dat er SL-cycli worden uitgevoerd

Standtijd overschrijden

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 **TOOL CALL**-regel) worden ingevoerd. Bij afwijkingen meldt de besturing dit en wordt het gereedschap niet gewisseld. Met de M-functie **M107** wordt deze melding onderdrukt; met **M108** wordt zij weer geactiveerd.

Verdere informatie: "Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)", Pagina 495

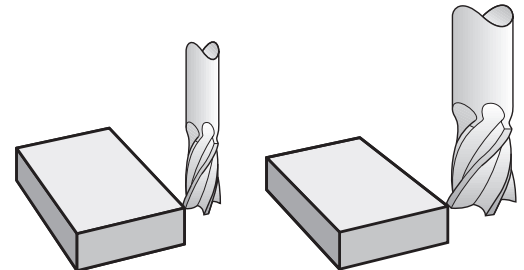
4.3 Gereedschapscorrectie

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 rechtstreeks 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 opgegeven, als een gereedschap met lengte $L=0$ (bijv. **TOOL CALL 0**) wordt opgeroepen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt voor de correctie van de gereedschapslengte de gedefinieerde gereedschapslengte in de gereedschapstabel. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve correctie van de gereedschapslengte. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **TOOL CALL 0** voert de besturing geen correctie van de gereedschapslengte en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

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

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit het NC-programma als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ met

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

De laatst geprogrammeerde waarde is actief.

Verdere informatie: "Correctietabel", Pagina 410

Gereedschapsradiuscorrectie

Een NC-regel kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

- **RL** of **RR** voor een radiuscorrectie van een willekeurige baanfunctie
- **R0** wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd
- **R+** verlengt een asparallelle beweging met de gereedschapsradius
- **R-** verkort een asparallelle beweging met de gereedschapsradius



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 **R0**
- 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 **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel door de besturing meeberekend:

Correctiewaarde = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$ met

R: Gereedschapsradius **R** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel

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

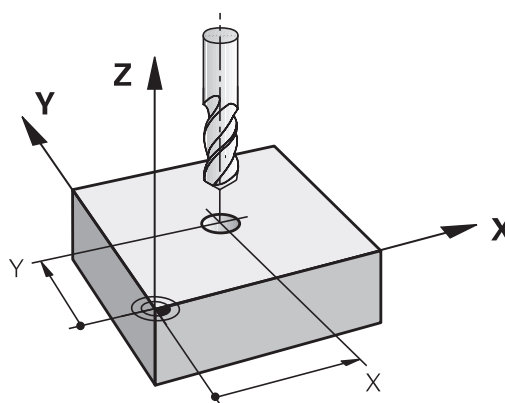
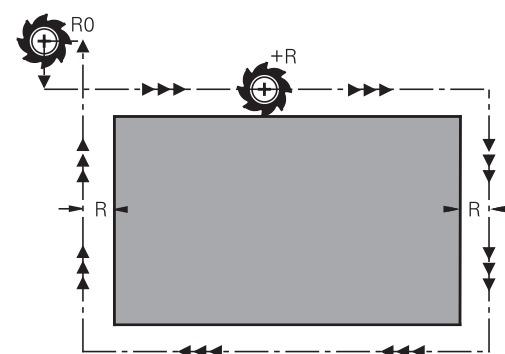
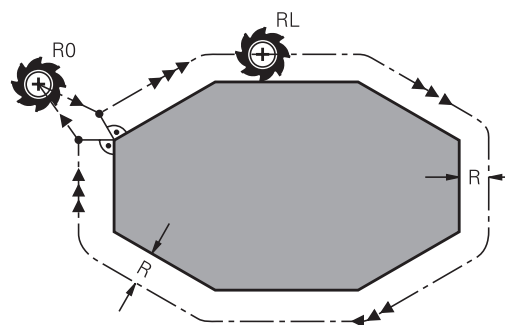
DR_{Prog}: Overmaat **DR** voor radius uit **TOOL CALL**-regel of uit de correctietabel

Verdere informatie: "Correctietabel", Pagina 410

Bewegingen zonder radiuscorrectie: R0

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



Baanbewegingen met radiuscorrectie: RR en RL

RR: Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

RL: Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

Het gereedschapsmiddelpunt heeft daarbij de afstand van de gereedschapsradius van de geprogrammeerde contour.

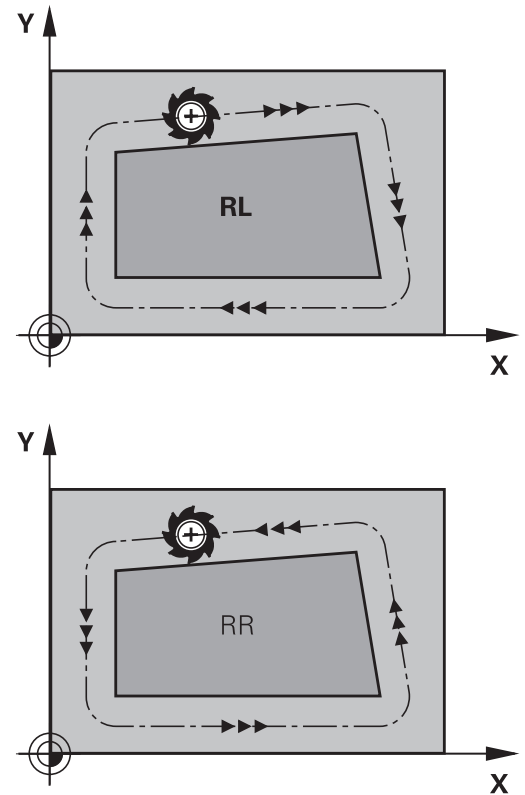
Rechts en **links** duiden de positie aan van het gereedschap in de verplaatsingsrichting langs de werkstukcontour.



Tussen twee NC-programmaregels met verschillende gereedschapsradiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder gereedschapsradiuscorrectie (dus met **R0**) 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 **RR/RL** en bij het opheffen met **R0** 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 binnen baanbewegingen**

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

RADIUSKORR.: RL/RR/KEINE KORR.?

- | | |
|----------|--|
| RL | ► Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: softkey RL indrukken of |
| RR | ► Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey RR indrukken of |
| ENT | ► Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: ENT -toets indrukken |
| END
□ | ► NC-regel beëindigen: END -toets indrukken |

Invoer van de radiuscorrectie binnen asparallelle bewegingen

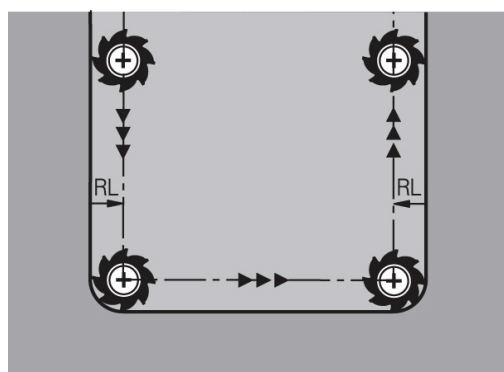
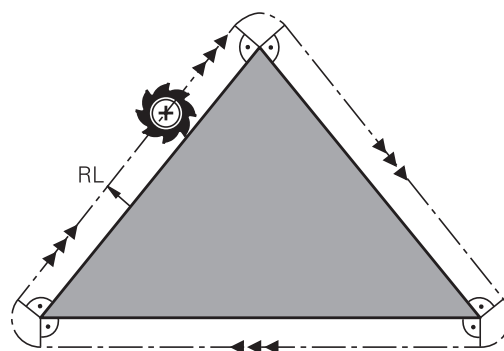
De radiuscorrectie wordt in een positioneerregel ingevoerd.
Coördinaat van het eindpunt invoeren en met de **ENT** bevestigen.

RADIUSKORR.: R+/R-/KEINE KORR.?

R+	▶ De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verlengd
R-	▶ De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verkort
ENT	▶ Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: ENT -toets indrukken
END	▶ 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

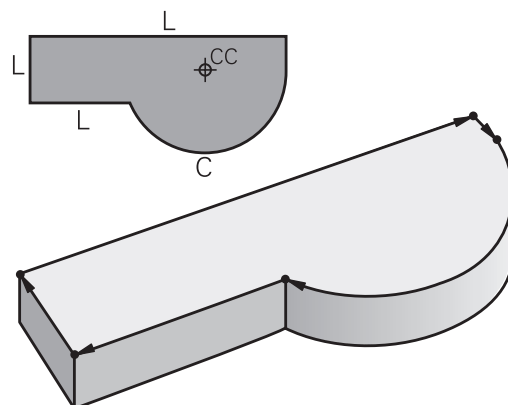
5

**Contouren
programmeren**

5.1 Gereedschapsbewegingen

Baanfuncties

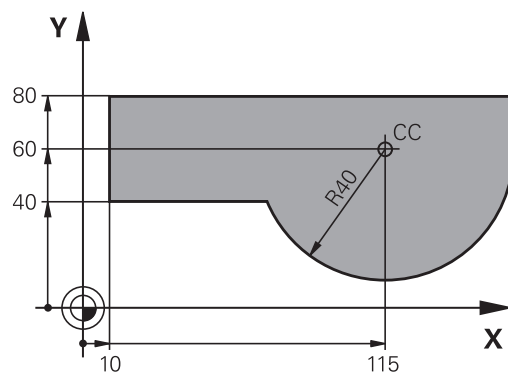
Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen geprogrammeerd voor **rechten** en **cirkelbogen**.



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

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Wanneer u een deel van het 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 245

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 269

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 NC-regel 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

50 L X+100

50 Regelnummer
L Baanfunctie **Rechte**
X+100 Coördinaten van het eindpunt

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

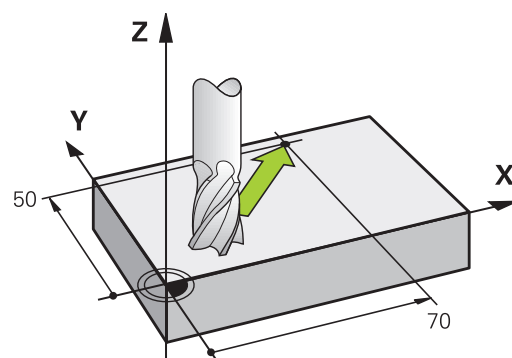
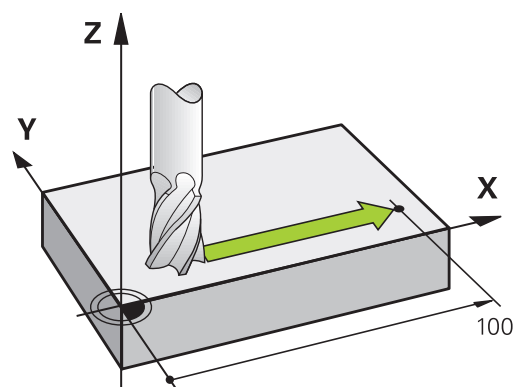
Verplaatsingen in de hoofdvlakken

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

Voorbeeld

L X+70 Y+50

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

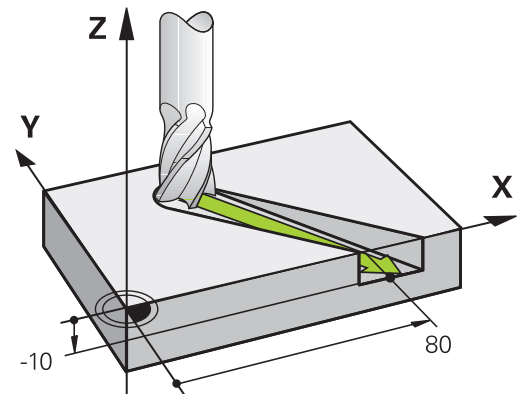


Driedimensionale verplaatsing

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

Voorbeeld

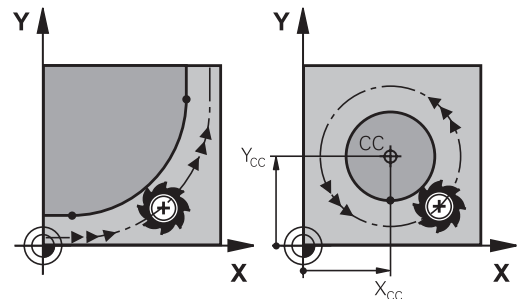
L X+80 Y+0 Z-10



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 **CC** worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in het bewerkingsvlak. U definieert het hoofdbewerkingsvlak met de spilassen bij de gereedschapsoproep **TOOL CALL**.



Spilas	Hoofdvlak
Z	XY, ook UV, XV, UY
Y	ZX, ook WU, ZU, WX
X	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 445

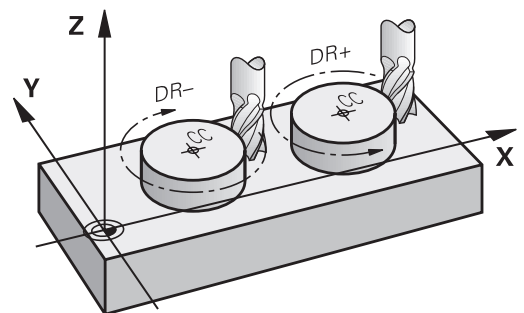
Verdere informatie: "Principe en functieoverzicht", Pagina 270

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

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

Rotatie met de klok mee: **DR-**

Rotatie tegen de klok in: **DR+**



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

Verdere informatie: "Contour benaderen en verlaten", Pagina 144

Voorpositioneren

AANWIJZING

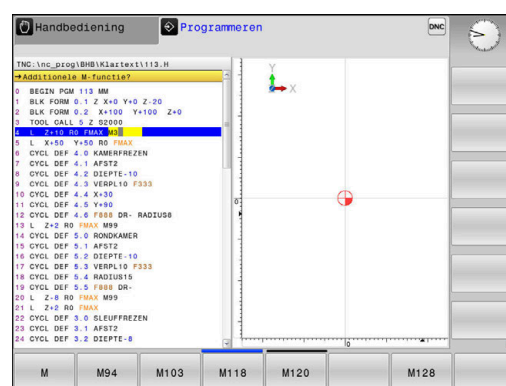
Let op: botsingsgevaar!

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

NC-regels met de baanfunctietoetsen maken

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de dialoog geopend. De besturing vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de NC-regel aan het NC-programma toe.



Voorbeeld - Programmeren van een rechte



- Programmeerdialoog openen: bijv. rechte

COÖRDINATEN?



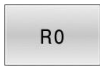
- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. -20 in X

COÖRDINATEN?



- Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. 30 in Y, met toets **ENT** bevestigen

RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?



- Radiuscorrectie kiezen, bijv. softkey **R0** indrukken, het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd.

AANZET F=? / F MAX = ENT



- **100** invoeren (aanzet bijv. 100 mm/min; bij INCH-programmering: invoer van 100 komt overeen met een aanzet van 10 inch/min.) en met de **ENT**-toets bevestigen of



- In ijl gang verplaatsen: softkey **F MAX** indrukken, of



- met de aanzet verplaatsen die in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerd is: softkey **F AUTO** indrukken.

ADDITIONELE M-FUNCTIE?



- **3** (additionele functie, bijv. M3) invoeren en de dialoog met de **END**-toets afsluiten

Voorbeeld

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

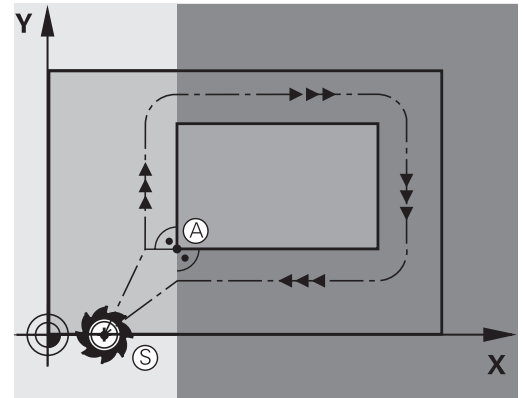
5.3 Contour benaderen en verlaten

Start- en eindpunt

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

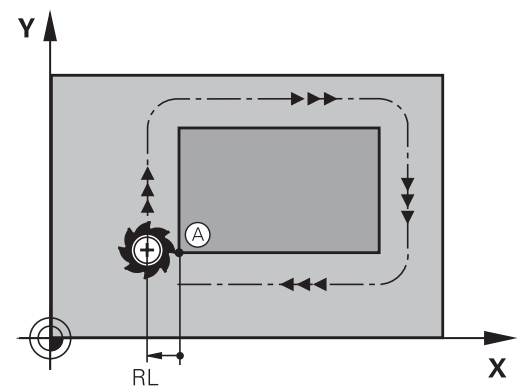
- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

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.



Eerste contourpunt

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



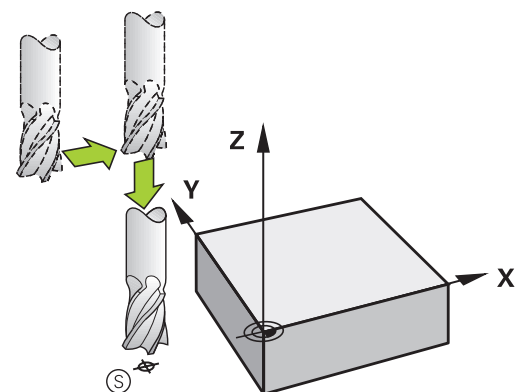
Startpunt in de spilas benaderen

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

Voorbeeld

30 L Z-10 R0 FMAX

31 L X+20 Y+30 RL F350



Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

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

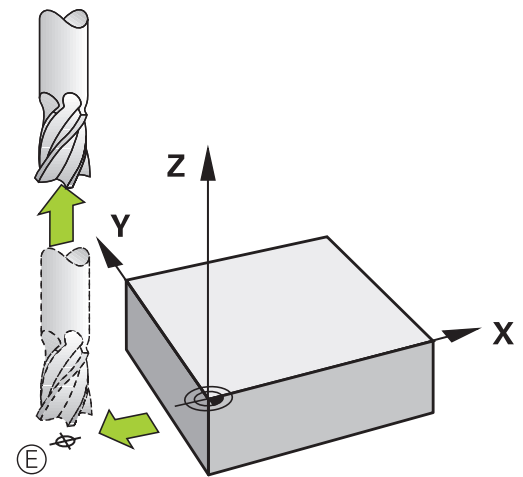
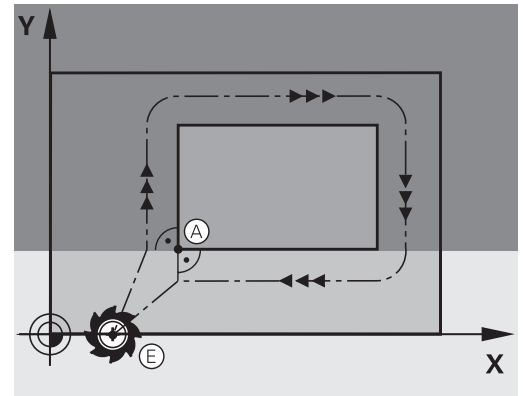
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.

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

Voorbeeld

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX

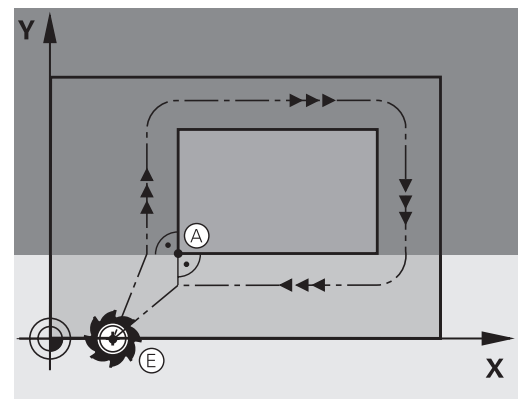


Gemeenschappelijk start- en eindpunt

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.

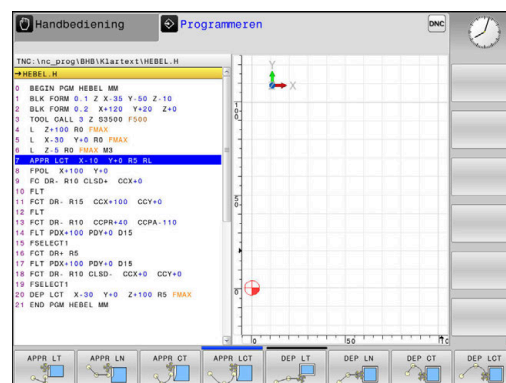
Voorbeeld in afbeelding rechts:
als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.



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
		Rechte met tangentiële aansluiting
		Rechte loodrecht op het contourpunt
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting
		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentiële aansluitende rechte



Schroeflijn benaderen en verlaten

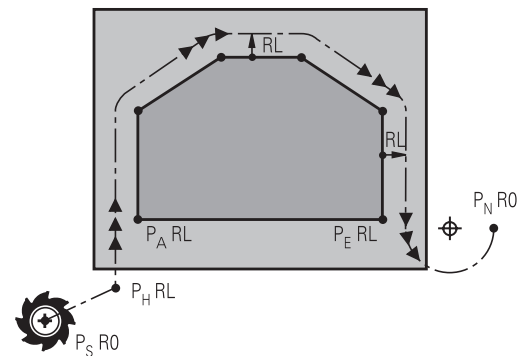
Bij het benaderen en verlaten van een schroeflijn (helix) verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de schroeflijn en sluit zo via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie **APPR CT** en **DEP CT**.

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 **FMAX** hebt geprogrammeerd, benadert de besturing ook het hulppunt P_H met ijlgang.

- Vóór de benaderingsfunctie een andere aanzet als **FMAX** programmeren



- Startpunt P_S
Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd. P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (R0) 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
C	Engels Circle = cirkel
T	Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang)
N	Normaal (loodrecht)

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



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 **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!



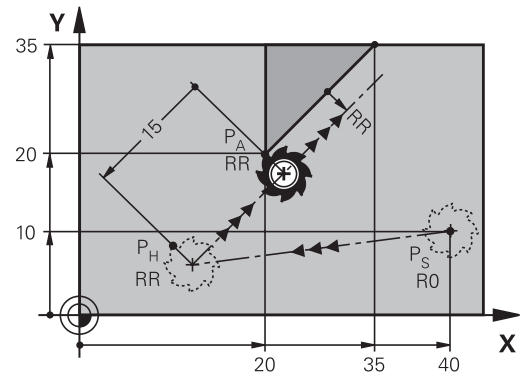
Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **R0** programmeert, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.
Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

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 tangenteel 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
- 

 - ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
 - ▶ **LEN**: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
 - ▶ Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking



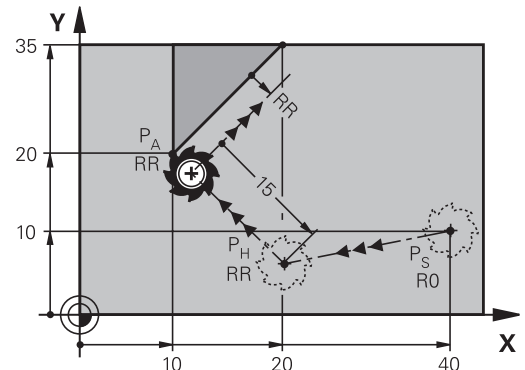
Voorbeeld

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A met RR benaderen, afstand P_H tot P_A : LEN15
13 L X+35 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

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

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

 - ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt P_A
 - ▶ Lengte: afstand van hulppunt P_H . **LEN** altijd positief invoeren
 - ▶ Radiuscorrectie **RR/RL** voor de bewerking



Voorbeeld

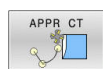
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; P_A met RR benaderen, afstand P_H tot P_A : LEN+15
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

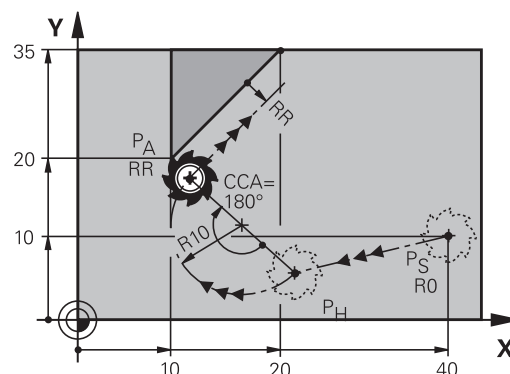
De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P_S naar een hulppunt P_H . Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangenteel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt P_A .

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

- 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 **RR/RL** voor de bewerking



Voorbeeld

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A met CCA180 en RR benaderen, afstand P_H tot P_A : R+10
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

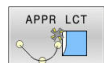
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT

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 $P_S - P_A$).

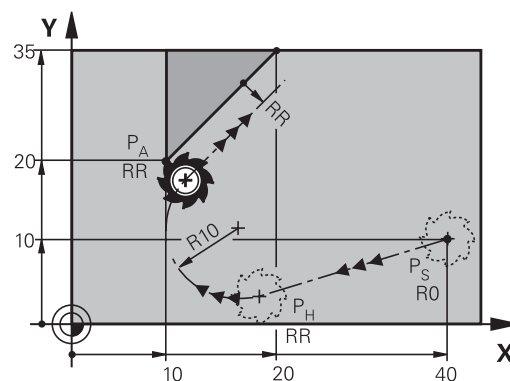
Wanneer u in de startregel alle drie hoofdascoördinaten X, Y en Z hebt geprogrammeerd, dan verplaatst de besturing zich van de vóór de APPR-regel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt P_H . Aansluitend verplaatst de besturing zich van P_H naar P_A alleen in het bewerkingsvlak.

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte $P_S - P_H$ als op het eerste contourelement tangentiële 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 **RR/RL** voor de bewerking



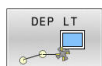
Voorbeeld

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A met RR benaderen, afstand P_H tot P_A : R10
13 L X+20 Y+35	; Eerste contourelement afsluiten

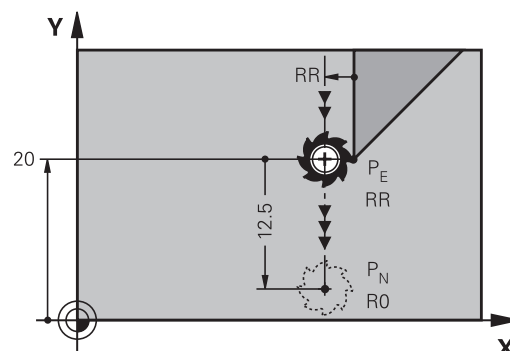
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

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



Voorbeeld

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met RR benaderen
12 DEP LT LEN12.5 F100	; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : LEN12.5

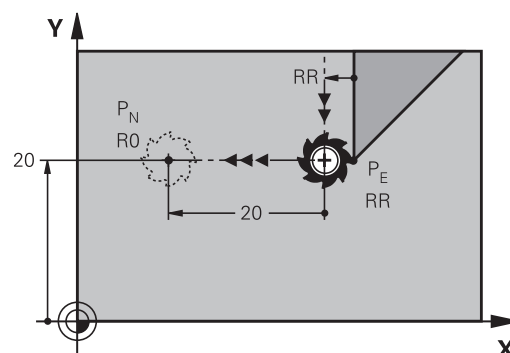
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

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 P_E .

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



- ▶ **LEN**: afstand van eindpunt P_N invoeren Belangrijk: **LEN** positief invoeren



Voorbeeld

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met RR benaderen
12 DEP LN LEN+20 F100	; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : LEN+20

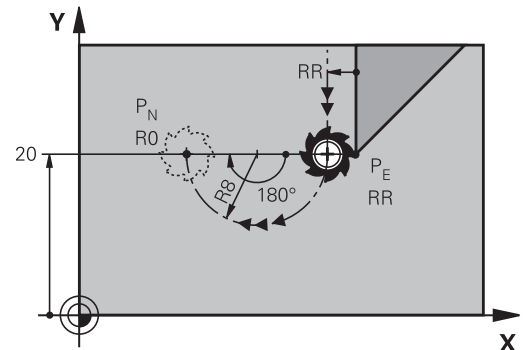
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar het eindpunt P_N . De cirkelbaan sluit tangenteel 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.



Voorbeeld

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met RR benaderen
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; P_N benaderen met CCA180 , afstand P_E tot P_N : R+8

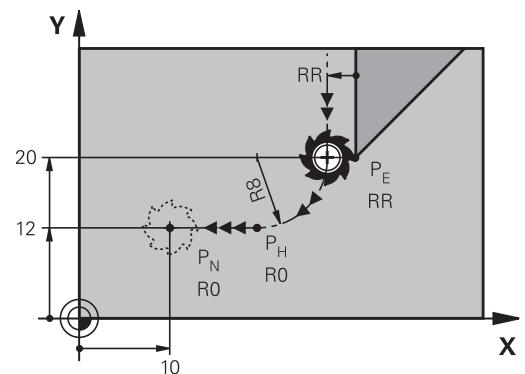
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

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



Voorbeeld

11 L Y+20 RR F100	; Laatste contourelement P_E met RR benaderen
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : R8

5.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

Overzicht van de baanfuncties

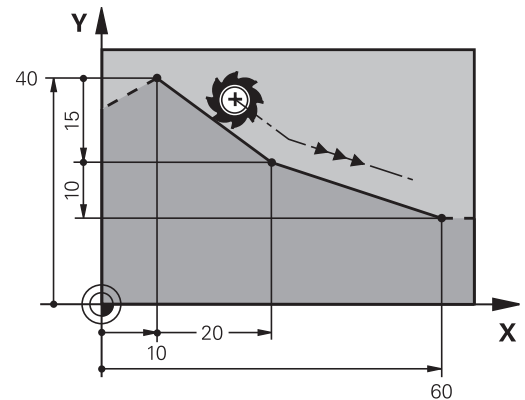
Toets	Functie	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
	Rechte L Eng.: Line	Rechte	Coördinaten van het eindpunt	155
	Afkanting: CHF Engels: CHamFer	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	156
	Cirkelmiddelpunt CC ; Eng.: Circle Center	geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	158
	Cirkelboog C Eng.: C ircle	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	159
	Cirkelboog CR Eng.: C ircle by R adius	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	161
	Cirkelboog CT Eng.: C ircle T angential	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	163
	Hoeken afronden RND Eng.: RouND ing of Corner	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Hoekradius R	157
	Vrije contour-programmering FK	Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement	Invoer afhankelijk van de functie	178

Rechte L

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
- **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- **Radiuscorrectie RL/RR/R0**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**



Voorbeeld

```
11 L Z+100 R0 FMAX M3
```

```
12 L X+10 Y+40 RL F200
```

```
13 L IX+20 IY-15
```

```
14 L X+60 IY-10
```

Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**L**-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.

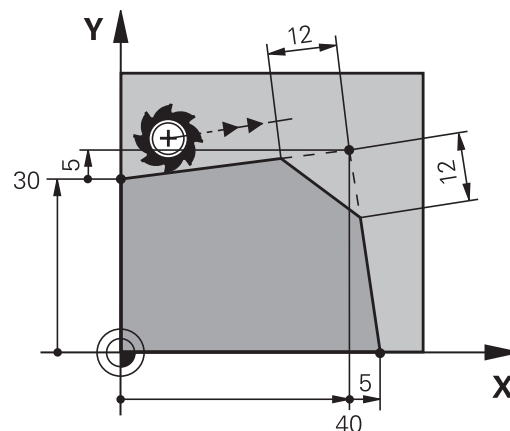
Afkanting tussen twee rechten invoegen

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

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



- **Afkantingsgedeelte:** lengte van de afkanting, indien nodig:
- **Aanzet F** (werkt alleen in de **CHF**-regel)



7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



Een contour mag niet met een **CHF**-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

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

Hoeken afronden RND

Met de functie **RND** 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.



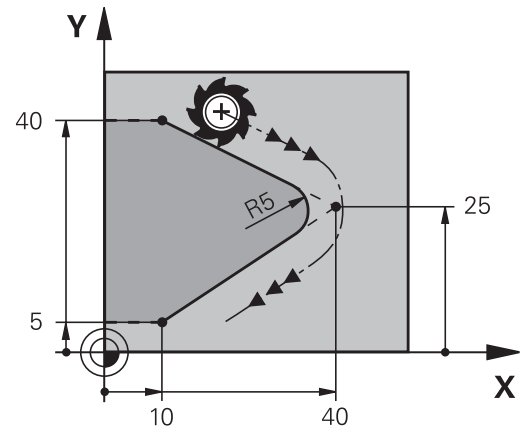
- **Afrondingsradius:** radius van de cirkelboog, indien nodig;
- **Voeding F** (werkt alleen in de **RND**-regel)

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

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

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

Cirkelmiddelpunt CC

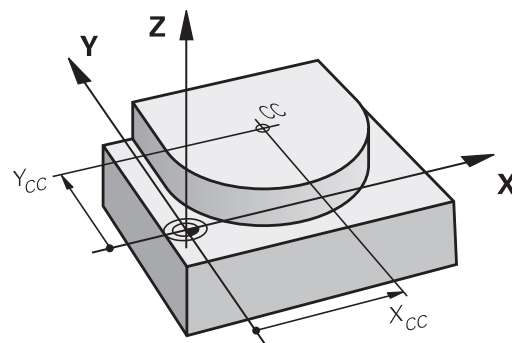
Van cirkelbanen die met behulp van de C-toets (cirkelbaan C) , kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd. Hiertoe

- 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



- Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: Geen coördinaten invoeren



5 CC X+25 Y+25

of

10 L X+25 Y+25

11 CC



De programmaregels 10 en 11 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 **CC** wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

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

- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen



- **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

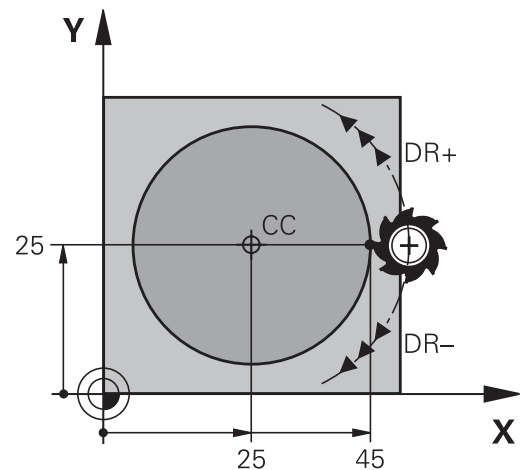
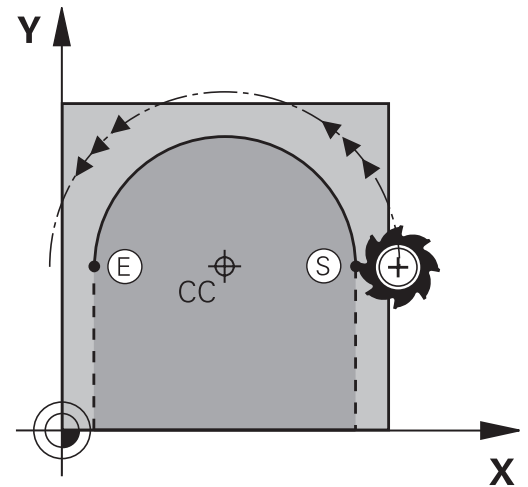


- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:
- **Rotatierichting DR**
- **Voeding F**
- **Additionele M-functie**

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```



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

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

```
4 ...
```

```
5 CC X+25 Z+25
```

```
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```

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).

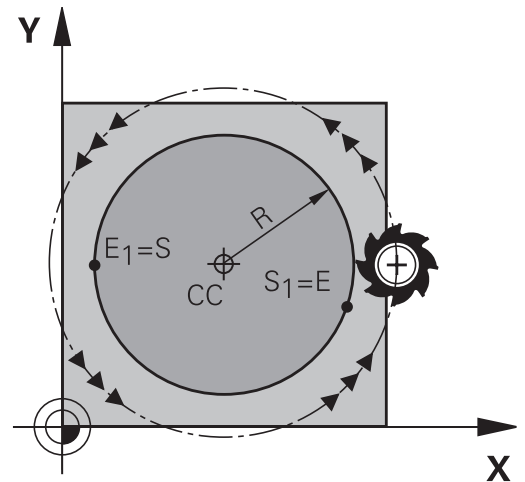
Kleinst mogelijke cirkel die de besturing kan maken: 0,016 mm.

Cirkelbaan CR met vastgelegde radius

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.



- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- **Radius R** Let op: met het voor-teken wordt de grootte van de cirkelboog vastgelegd!
- **Rotatierichting DR** Let op: met het voor-teken wordt de concave of convexe kromming vastgelegd!
- **Additionele M-functie**
- **Voeding F**



Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

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

Centreehoek CCA en cirkelboogradius R

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

Kleinere cirkelboog: $CCA < 180^\circ$

Radius heeft positief voor-teken $R > 0$

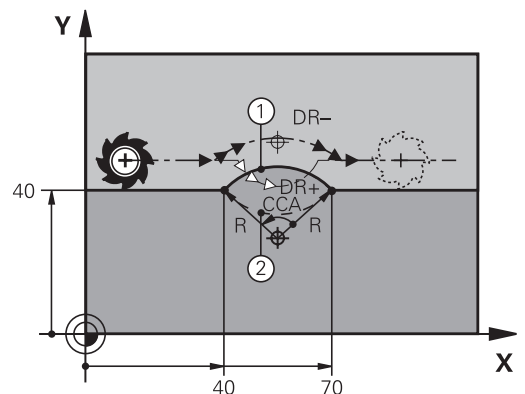
Grotere cirkelboog: $CCA > 180^\circ$

Radius heeft negatief voor-teken $R < 0$

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

Convex: rotatierichting **DR-** (met radiuscorrectie **RL**)

Concaaf: rotatierichting **DR+** (met radiuscorrectie **RL**)



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).

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
---------------------------	--

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; Cirkelbaan 1
--------------------------	----------------

of

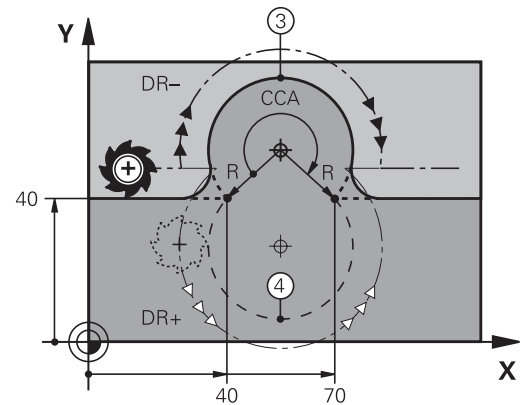
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; Cirkelbaan 2
--------------------------	----------------

of

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; Cirkelbaan 3
--------------------------	----------------

of

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	; Cirkelbaan 4
--------------------------	----------------



Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting

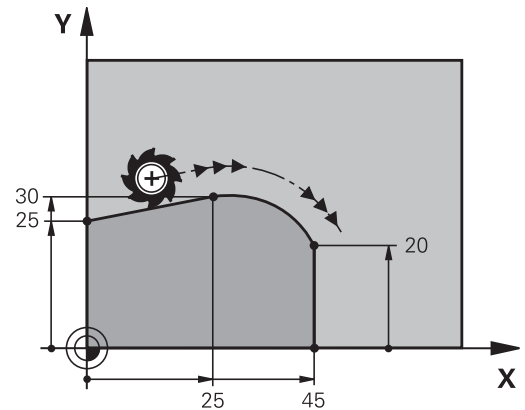
Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangenteel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

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

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



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



```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

```
10 L Y+0
```



In de **CT**-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 C om cirkelmiddelpunt CC",
Pagina 159

- Cirkelbaan **CR**

Verdere informatie: "Cirkelbaan CR met vastgelegde radius",
Pagina 161

- Cirkelbaan **CT**

Verdere informatie: "Cirkelbaan CT 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 overlapt cirkelbanen met rechthoekige coördinaten met een lineaire beweging, doordat u bovendien het optionele syntaxelement **LIN** programmeert. U kunt een lineaire, rotatie- of parallelle as definiëren, bijv. **LIN_Z**.

U definieert het syntaxelement **LIN** met behulp van de vrije syntaxinvoer.

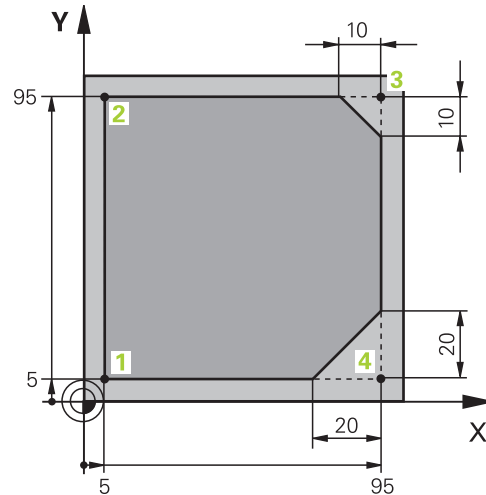
Verdere informatie: "NC-programma vrij bewerken", Pagina 197

Voorbeeld

```
11 CR X+50 Y+50 R+50
LIN_Z-3 DR-
```

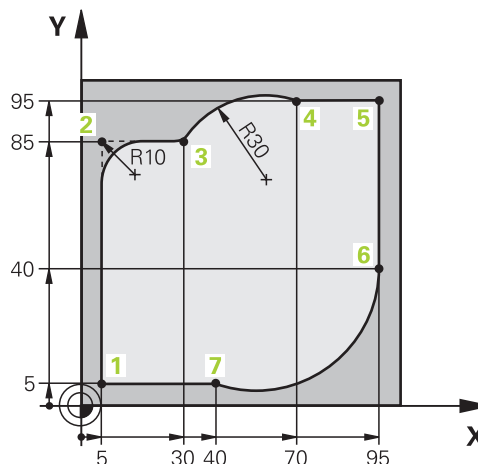
; cirkelbaan met lineaire
overlapping van de Z-as

Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkanten cartesiaans



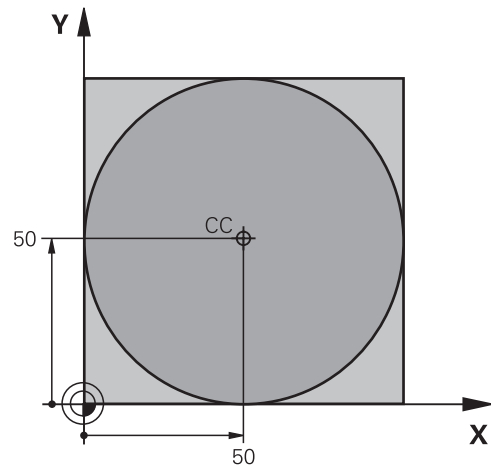
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een rechte lijn met tangentiële aansluiting
8 L Y+95	Punt 2 benaderen
9 L X+95	Eerste rechte lijn voor hoek 3 programmeren
10 CHF 10	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
11 L Y+5	Tweede rechte lijn voor hoek 3 en eerste rechte lijn voor hoek 4 programmeren
12 CHF 20	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
13 L X+5	Tweede rechte lijn voor hoek 4 programmeren en laatste contourpunt 1 benaderen
14 DEP LT LEN10 F1000	Contour verlaten via een rechte lijn met tangentiële aansluiting
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
16 END PGM LINEAR MM	

Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
8 L X+5 Y+85	Eerste rechte lijn voor hoek 2 programmeren
9 RND R10 F150	Radius met R = 10 mm programmeren, aanzet F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Punt 3 startpunt van de cirkelbaan CR benaderen
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Punt 4 eindpunt van de cirkelbaan CR met radius R = 30 mm benaderen
12 L X+95	Punt 5 benaderen
13 L X+95 Y+40	Punt 6 startpunt van de cirkelbaan CT benaderen
14 CT X+40 Y+5	Punt 7 eindpunt van de cirkel CT benaderen, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, besturing berekent de radius zelf
15 L X+5	Laatste contourpunt 1 benaderen
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	Cirkelmiddelpunt definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Startpunt van de cirkel benaderen op een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
9 C X+0 DR-	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **PA** en afstand **PR** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **CC** 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
 + 	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	169
 + 	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirkel, rotatierichting	170
 + 	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	170
 + 	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	171

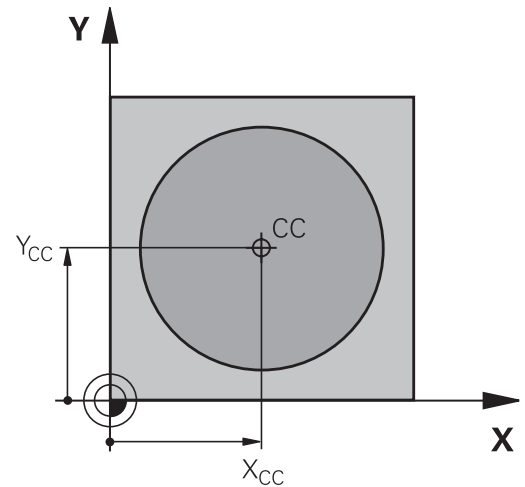
Oorsprong poolcoördinaten: pool CC

De pool CC 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.



- **Coördinaten:** rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten 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.

11 CC X+30 Y+10



Rechte LP

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 PR:** afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren
- **Poolcoördinatenhoek PA:** hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

Het voorteken van **PA** wordt bepaald door de hoekreferentieas:

- Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. **PR** tegen de klok in: **PA**>0
- Hoek van de hoekreferentieas t.o.v. **PR** met de klok mee: **PA**<0

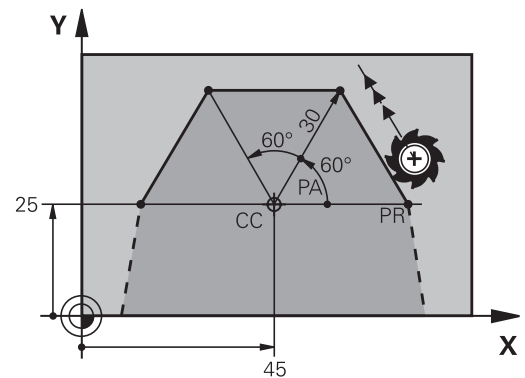
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Cirkelbaan CP om pool CC

De poolcoördinatenradius **PR** is tevens radius van de cirkelboog. **PR** wordt door de afstand van het startpunt tot pool **CC** vastgelegd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie vóór de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.



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



- **Rotatierichting DR**

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

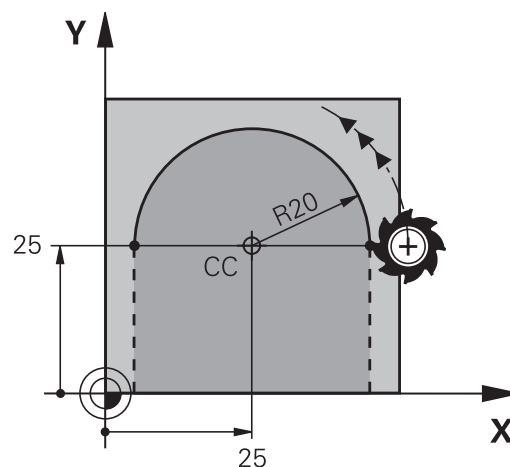
19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+



Bij incrementele invoer moet u **DR** en **PA** met hetzelfde voorteken gebruiken.

Houd rekening met dit gedrag bij het importeren van NC-programma's van oudere besturingen en pas eventueel de NC-programma's aan.



Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting

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



- **Poolcoördinatenradius PR:** afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **CC**



- **Poolcoördinatenhoek PA:** hoekpositie van eindpunt cirkelbaan



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

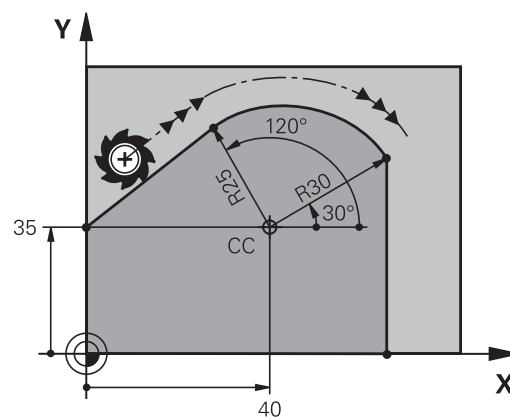
12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

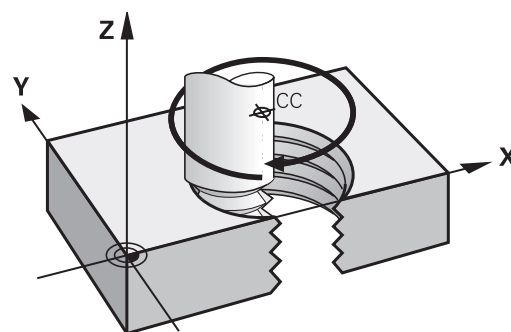


Schroeflijn (helix)

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	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
IPA:	
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+	DR+	RL
linkse draad	Z+	DR-	RR
rechtse draad	Z-	DR-	RR
linkse draad	Z-	DR+	RL
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	DR+	RR
linkse draad	Z+	DR-	RL
rechtse draad	Z-	DR-	RL
linkse draad	Z-	DR+	RR

Schroeflijn programmeren

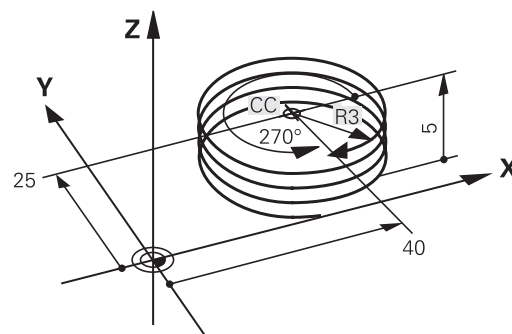


Definieer voor de rotatierichting **DR** en de incrementele totale hoek **IPA** hetzelfde voorteken, omdat anders het gereedschap eventueel een verkeerde baan aflegt.

Voor de totale hoek **IPA** kan een waarde tussen $-99\,999,9999^\circ$ en $+99\,999,9999^\circ$ worden ingevoerd.



- ▶ **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
- ▶ **Rotatierichting DR**
Schroeflijn met de klok mee: DR–
Schroeflijn tegen de klok in: DR+
- ▶ **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren



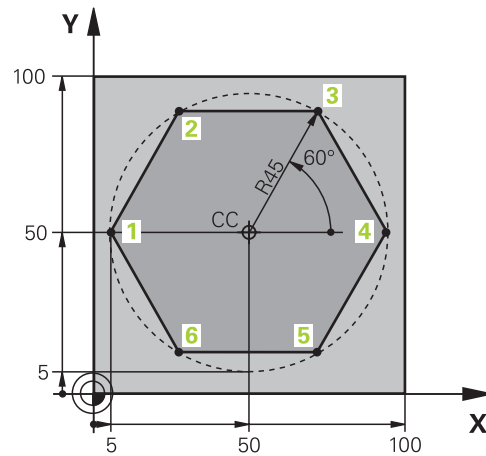
Voorbeeld: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

12 L Z+0 F100 M3

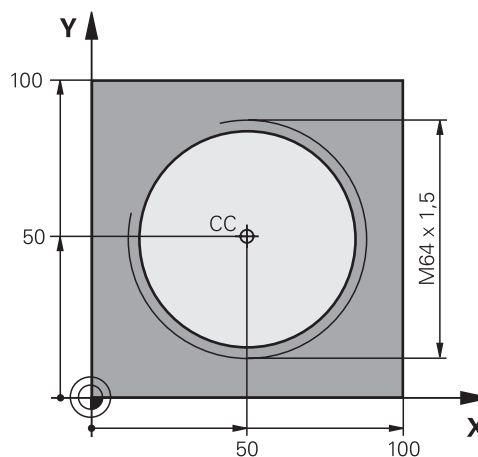
13 CC X+40 Y+25

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Voorbeeld: rechtereplaatsing polair

0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Contour op punt 1 benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
9 LP PA+120	Punt 2 benaderen
10 LP PA+60	Punt 3 benaderen
11 LP PA+0	Punt 4 benaderen
12 LP PA-60	Punt 5 benaderen
13 LP PA-120	Punt 6 benaderen
14 LP PA+180	Punt 1 benaderen
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM LINEARPO MM	

Voorbeeld: helix

0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 CC	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Helix maken
10 DEP CT CCA180 R+2	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK (optie #19)

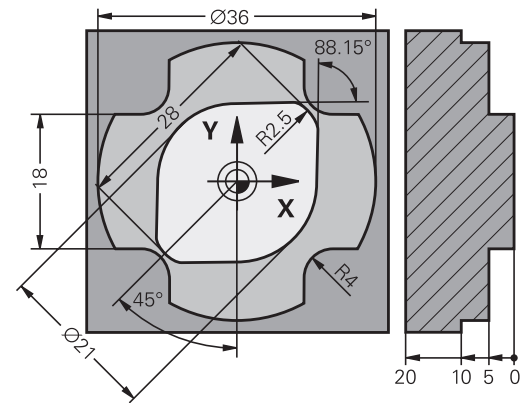
Basisprincipes

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.



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 FK-gedeelte 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 **LBL** 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:

- Via de in de functie **BLK FORM** geselecteerde gereedschapsas
- Door het in een **FPOL**-regel beschreven vlak
- Door het in de **TOOL CALL** vastgelegde, gedefinieerde bewerkingsvlak (bijv. **Z** = X/Y-vlak)

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 **Z** invoert, toont de besturing bijv. alleen FK-softkeys voor het X/Y-vlak.



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

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:



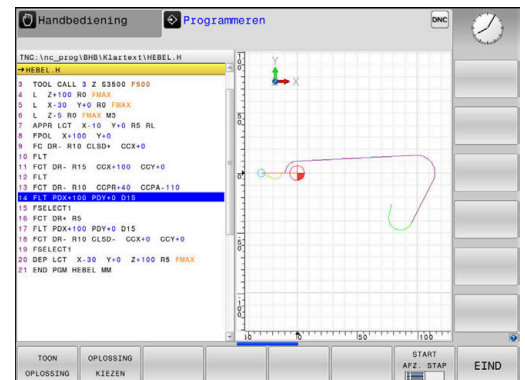
- ▶ Softkey **VLAK XY ZX YZ** indrukken
- > De besturing toont de FK-softkeys in het nieuw geselecteerde vlak.

Grafische weergave van de FK-programmering

i Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling **PGM + GRAFISCH** worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Programmeren", Pagina 69

i 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 FK-programmering 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:

- TOON
OPLOSSING

▶ 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
- OPLOSSING
KIEZEN

▶ Het getoonde contourelement komt overeen met de tekening: met softkey **OPLOSSING KIEZEN** vastleggen

Als een groen weergegeven contour nog niet moet worden vastgelegd, drukt u op de softkey **START AFZ. STAP** om verder te gaan met de FK-dialog.

i 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:

- REGELNR.
TONEN
UIT AAN

▶ Softkey **REGELNR. TONEN** op **AAN** zetten

FK-dialoog openen

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
	Rechte met tangentiële aansluiting
	Rechte zonder tangentiële aansluiting
	Cirkelboog met tangentiële aansluiting
	Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting
	Pool voor FK-programmering
	Bewerkingsvlak selecteren

FK-dialoog afsluiten

Om de softkeywerkbalk van de FK-programmering af te sluiten, gaat u als volgt te werk:

-  ► Softkey **EIND** indrukken

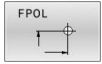
Als alternatief

-  ► toets **FK** nogmaals indrukken.

Pool voor FK-programmering



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ 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



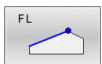
De pool voor de FK-programmering blijft actief totdat u met FPOL een nieuwe definieert.

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.

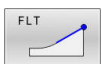
Verdere informatie: "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 177

Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangenteel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FLT**:



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



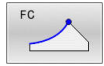
- ▶ Dialoog openen: softkey **FLT** indrukken
- ▶ Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren

Cirkelbanen vrij programmeren

Cirkelbaan zonder tangentiële aansluiting



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey **FC** indrukken.
- > De 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 tangentiële op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FCT**:



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- ▶ Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren

Invoermogelijkheden

Eindpuntcoördinaten

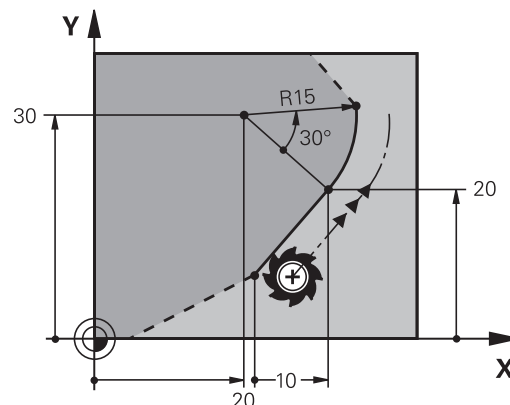
Softkeys	Bekende gegevens
 	Rechthoekige coördinaten X en Y
 	Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL

Voorbeeld

7 FPOL X+20 Y+30

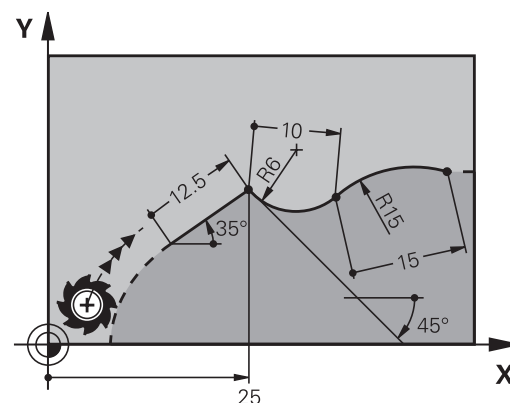
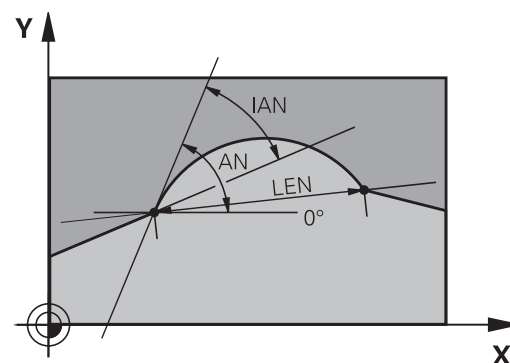
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Richting en lengte van contourelementen

Softkeys	Bekende gegevens
	Lengte van de rechten
	Hellingshoek van de rechten
	Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte
	Hellingshoek AN van de intree-raaklijn
	Middelpuntshoek van het cirkelbooggedeelte



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

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

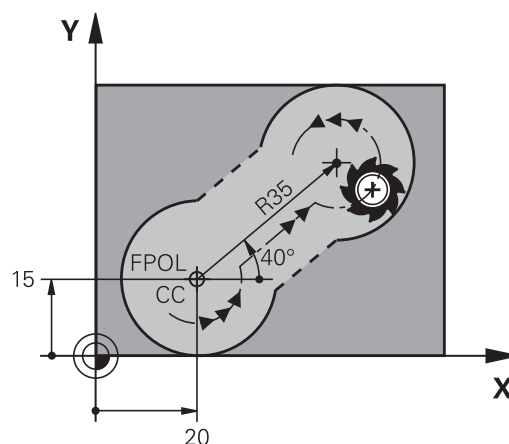
Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

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.

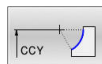
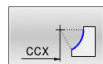


Een geprogrammeerd of automatisch berekend cirkelmiddelpunt of pool werkt alleen in samenhangende conventionele of FK-gedeelten. Wanneer een FK-gedeelte twee conventioneel geprogrammeerde programmadelen deelt, gaat daarbij de informatie over een cirkelmiddelpunt of pool verloren. Beide conventioneel geprogrammeerde programmadelen moeten eigen en eventueel ook identieke CC-regels bevatten. Omgekeerd leidt ook een conventioneel programmeel tussen twee FK-gedeelten ertoe dat deze informatie verloren gaat.

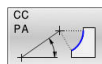
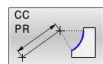


Softkeys

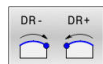
Bekende gegevens



Middelpunt in rechthoekige coördinaten



Middelpunt in poolcoördinaten



Rotatierichting van de cirkelbaan



Radius van de cirkelbaan

Voorbeeld

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 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



Contourbegin: CLSD+

Contoureinde: CLSD-

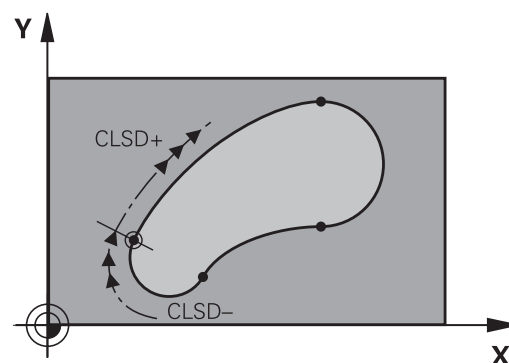
Voorbeeld

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FC 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	
		X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
		Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte
		X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan
		Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan

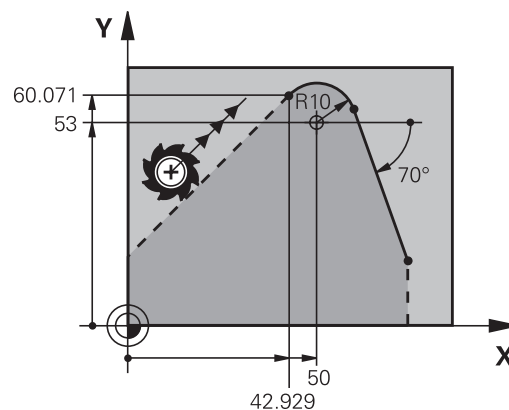
Hulppunten naast een contour

Softkeys	Bekende gegevens	
		X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte
		Afstand van hulppunt tot rechte
		X- en Y-coördinaat van een hulppunt naast een cirkelbaan
		Afstand van hulppunt tot cirkelbaan

Voorbeeld

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Gegevens met verwijzing

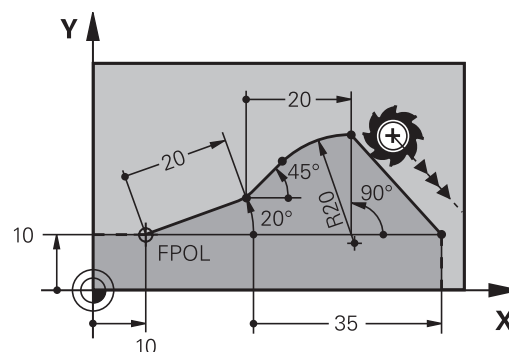
Gegevens met verwijzing zijn gegevens die aan een ander contourelement zijn gerelateerd. Softkeys en programmawoorden voor **g**egevens met verwijzing beginnen met een **R**. De afbeelding rechts toont maatgegevens die als gegevens met verwijzing moeten worden geprogrammeerd.



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.

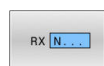
Als een NC-regel gewist wordt waarnaar verwezen is, komt de besturing met een foutmelding. Wijzig het NC-programma voordat u deze NC-regel wist.



Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: eindpuntcoördinaten

Softkeys

Bekende gegevens



Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan NC-regel N



Poolcoördinaten gerelateerd aan NC-regel N

Voorbeeld

12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: richting en afstand van het contourelement

Softkey	Bekende gegevens
	Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement
	Rechte parallel aan een ander contourelement
	Afstand tussen rechte en parallel contourelement

Voorbeeld

17 FL LEN 20 AN+15

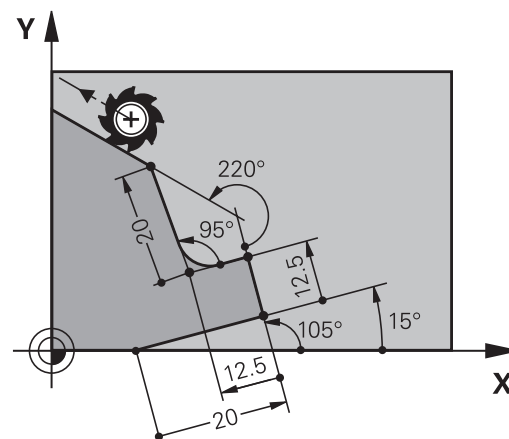
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: cirkelmiddelpunt CC

Softkey	Bekende gegevens
	 Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan NC-regel N
	 Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan NC-regel N

Voorbeeld

12 FL X+10 Y+10 RL

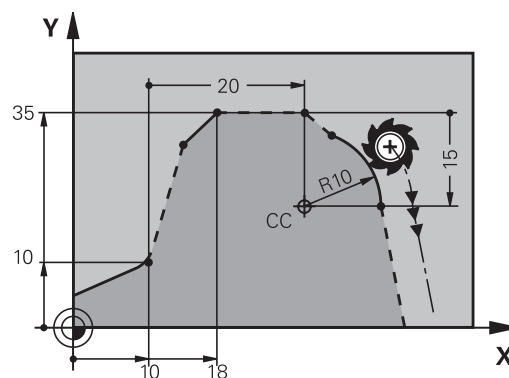
13 FL ...

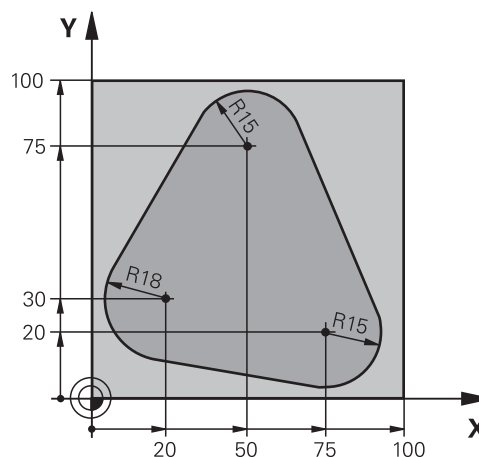
14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

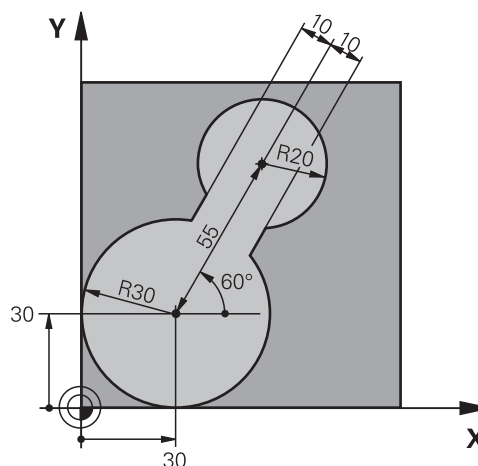
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Voorbeeld: FK-programmering 1

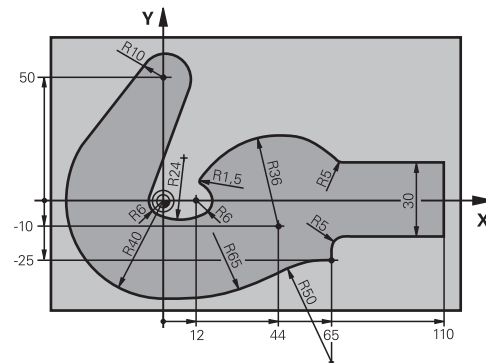
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-gedeelte:
9 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM FK1 MM	

Voorbeeld: FK-programmering 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Gereedschapsas voorpositioneren
7 L Z-5 R0 F100	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 FPOL X+30 Y+30	FK-gedeelte:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
21 END PGM FK2 MM	

Voorbeeld: FK-programmering 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-gedeelte:
9 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
33 END PGM FK3 MM	

6

**Programmeeronder-
steuning**

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:

-  ▶ 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
	Aantal ingevoerde regels naar boven springen
	Aantal ingevoerde regels naar beneden springen
	Naar ingevoerde regelnummer springen



Gebruik de sprongfunctie **GOTO** alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's. Bij het afwerken gebruikt u de functie **Regelsprong**.

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

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:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Toets **GOTO** indrukken
- ▶ De besturing toont een apart venster met de boomstructuur van alle speciale functies
- ▶ Gewenste functie selecteren

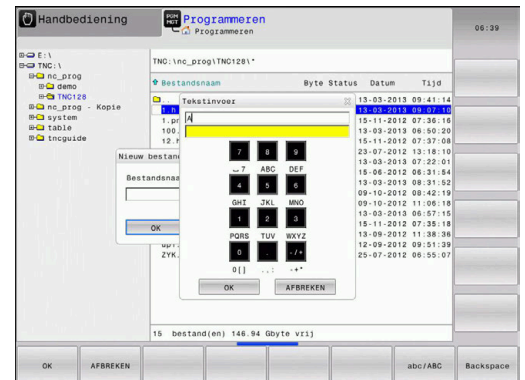
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

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:

1. **GOTO** 
 - ▶ 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.
2. **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
3. **OK** 
 - ▶ 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

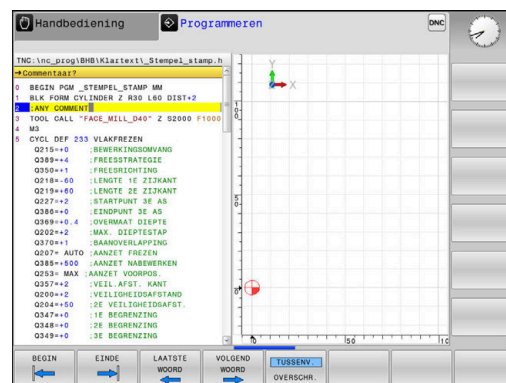
De besturing geeft syntaxiselementen, afhankelijk van de betekenis, met verschillende kleuren weer. Door de kleuraccentuering zijn NC-programma's beter leesbaar en overzichtelijker.

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 beeldscherm inhoud 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

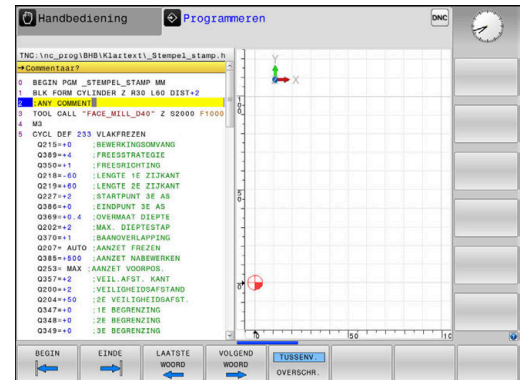
- ▶ Gegevens voor een NC-regel invoeren
- ▶ ; (puntkomma) op het toetsenbord indrukken
- > De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- ▶ Commentaar invoeren
- ▶ NC-regel met de toets **END** afsluiten

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 toetsenbord 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



- ▶ Softkey **COMMENTAAR INVOEGEN** indrukken
Als alternatief
- ▶ Toets < op het lettertoetsenbord 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 > 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
	Naar het begin van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie
	Naar het einde van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie
	Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijfmodus

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:

- | | |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Toets PGM MGT indrukken > De besturing opent het bestandsbeheer. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Op de softkey EXTRA FUNCTIES drukken |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey EDITOR SELECT. indrukken > De besturing opent een selectievenster. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Optie TEKSTEDITOR selecteren ▶ Selectie met OK bevestigen ▶ Gewenste syntaxis aanvullen |

i 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:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ? invoeren > De besturing opent een nieuwe NC-regel. |
|  | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gewenste syntaxis aanvullen ▶ Invoer met END bevestigen |

i De besturing voert na de bevestiging een syntaxiscontrole door. Fouten leiden tot **ERROR**-regels.

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



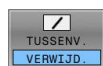
- Softkey **TUSSENV.** indrukken
- > De besturing voegt het teken / in.

/-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



- ▶ 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



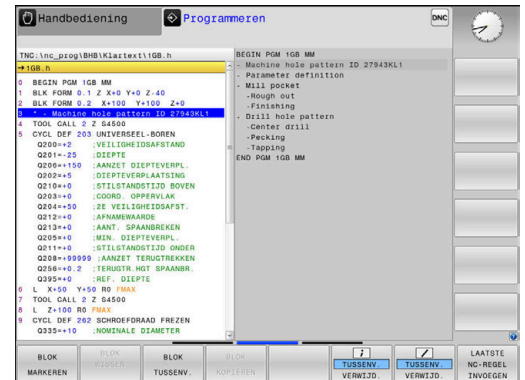
- ▶ Op de softkey **PROGRAM- MEER- ONDERST.** drukken



- ▶ Softkey **INDELING INVOEGEN** indrukken
- ▶ Structurerings tekst invoeren



- ▶ Eventueel indelingsdiepte (inspringen) met de softkey veranderen



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 regeluitlesing in het programmavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

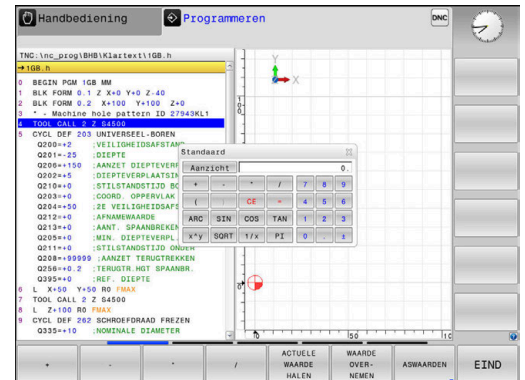
6.8 De calculator

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	X^Y
Vierkantswortel trekken	SQRT
Inversefunctie	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Waarde bij buffergeheugen optellen	M+
Waarde tijdelijk opslaan	MS
Buffergeheugen oproepen	MR
Buffergeheugen wissen	MC
Natuurlijk logaritme	LN
Logaritme	LOG
Exponentiële functie	e^x
Voorteken controleren	SGN
Absolute waarde vormen	ABS



Rekenfunctie	Verkort commando (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
- ▶ Softkey **WAARDE OVER- NEMEN** indrukken
- 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 calculator overnemen
ACTUELE WAARDE HALEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen
WAARDE OVER- NEMEN	Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld overnemen
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Getalwaarde uit de calculator kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen
SNIJ- GEGEV. BEREK.	Snijgegevenscalculator openen



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 toerentaldialog overnemen.

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJ- GEGEV. BEREK.**.

De besturing toont de softkey, wanneer u:

- de toets **CALC** indrukt
- Toerentallen definiëren
- 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:	Snij snelheid
S=	Resultaat voor spiltoerental

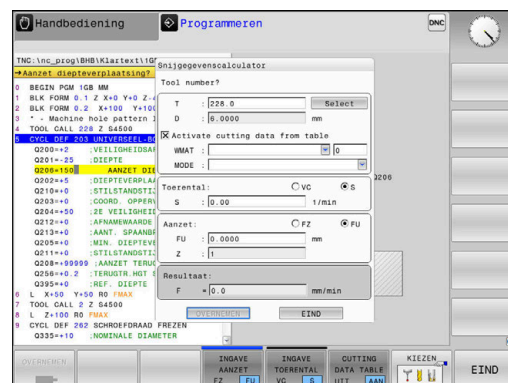
Wanneer u de toerentalcalculator opent in een dialoog waarin al een gereedschap is gedefinieerd, neemt de toerentalcalculator automatisch het gereedschapsnummer en de diameter over. U hoeft dan alleen **VC** in het dialoogveld in te voeren.

Venster voor aanzetberekening:

Shortcut	Betekenis
T:	Gereedschapsnummer
D:	Diameter van het gereedschap
VC:	Snij snelheid
S:	Spiltoerental
Z:	Aantal snijkanten
FZ:	aanzet per tand
FU:	Voeding per omwenteling
F=	Resultaat voor aanzet



U kunt de aanzet uit de **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-regel aan te passen.



Functies in de snijgegevenscalculator

Afhankelijk van waaruit u de snijgegevenscalculator opent, hebt u de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
	Waarde uit de snijgegevenscalculator in het NC-programma overnemen
	Omschakelen tussen aanzet- en toerentalberekening
	Omschakelen tussen aanzet per tand en aanzet per omwenteling
	Werken met snijgegevenstabel inschakelen of uitschakelen
	Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren
	Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven
	Omschakelen naar calculator
	Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken
	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 WMAT.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

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

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.

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**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
1	10 Rough	HSS		28	
2	10 Finish	HSS		30	
3	10 Finish	HSS		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					



Met behulp van de vereenvoudigde snijgegevenstabel bepaalt u toerentallen en aanzetten met van de gereedschapsradius onafhankelijke snijgegevens, bijvoorbeeld **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 207

De snijgegevenstabel bevat de volgende kolommen:

- **MAT_CLASS**: materiaalklasse
- **MODE**: beweringsmodus, bijvoorbeeld 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
- ...

NR	F_D_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_0_6
1					0.0010				0.0010	
2					0.0010				0.0010	
3					0.0010				0.0010	
4					0.0010				0.0010	
5					0.0010				0.0010	
6					0.0010				0.0010	
7					0.0010				0.0010	
8					0.0010				0.0010	
9					0.0010				0.0010	
10					0.0010				0.0010	
11					0.0010				0.0010	
12					0.0010				0.0010	
13					0.0010				0.0010	
14					0.0010				0.0010	
15					0.0010				0.0010	
16					0.0010				0.0010	
17					0.0010				0.0010	
18					0.0010				0.0010	
19					0.0010				0.0010	
20					0.0010				0.0010	
21					0.0010				0.0010	
22					0.0010				0.0010	
23					0.0010				0.0010	
24					0.0010				0.0010	
25					0.0010				0.0010	
26					0.0010				0.0010	
27					0.0010				0.0010	



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, bijvoorbeeld gebruikte materialen en gereedschappen invoeren.

6.10 Grafische programmeerweergave

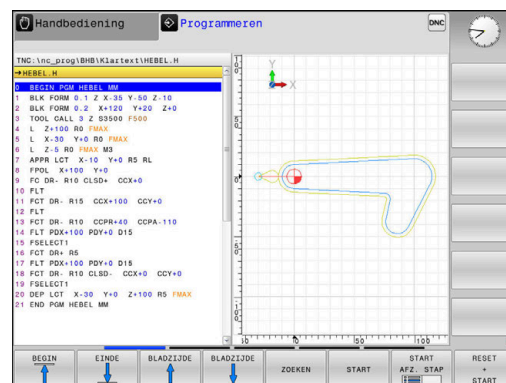
Wel of geen grafische programmeerweergave

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:** ijlgaangverplaatsing

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



- Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten en grafische weergave maken: softkey **RESET + START** indrukken

Overige functies:

Softkey	Functie
	Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten Grafische programmeerweergave maken
	Grafische programmeerweergave regelgewijs maken
	Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na RESET + START voltooien
	Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de besturing het programma grafisch weergeeft
	Aanzichten kiezen ■ Bovenaanzicht ■ Vooraanzicht ■ Afdrukvoorbeeld
	Gereedschapsbanen weergeven of verbergen
	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



- 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

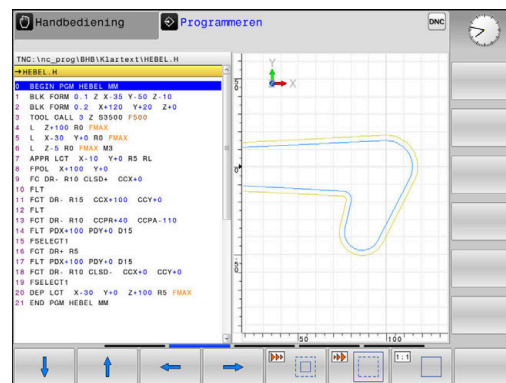
U beschikt dan over de volgende functies:

Softkey	Functie
 	Detail verschuiven
 	
	Detail verkleinen
	Detail vergroten
	Detail terugzetten

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 muiswielje 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 muiswielje 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
	Rood	Fout Type vraag	De besturing toont een dialoogvenster met keuzemogelijkheden waaruit u moet kiezen. Verdere informatie: "Uitgebreide foutmeldingen", Pagina 212
	Rood	Resetfout	De besturing moet opnieuw worden gestart. U kunt het bericht niet wissen.
	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.
	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.



- 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
- EXTRA
INFO

 - ▶ Op de softkey **EXTRA INFO** drukken
 - ▶ De besturing opent een venster met informatie over de oorzaak en het verhelpen van fouten.
- EXTRA
INFO

 - ▶ Info beëindigen: nogmaals op de softkey **EXTRA INFO** drukken



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.

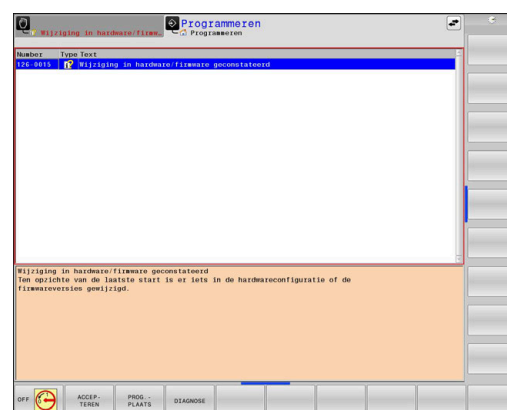
Deze fout kunt u alleen oplossen door de vraag met de desbetreffende softkey te bevestigen. Indien nodig zet de besturing de dialoog voort totdat de oorzaak of oplossing van de fout duidelijk is opgehelderd.

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.

- ▶ Foutvenster openen
 - ▶ Cursor op de betreffende foutmelding plaatsen
- INTERNE
INFO

 - ▶ Op de softkey **INTERNE INFO** drukken
 - ▶ De besturing opent een venster met interne informatie over de fout.
- INTERNE
INFO

 - ▶ 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 groepeerde de foutmeldingen als volgt:

- 
 - Foutvenster openen
- 
 - Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken
- 
 - Op de softkey **GROEPERING** drukken
 - > De besturing groepeerde 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 softkeys **AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN** kunnen foutnummers worden ingevoerd die direct bij het optreden van de fout een servicebestand opslaan.

- 
 - Foutvenster openen
- 
 - Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken
- 
 - Softkey **AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN** indrukken
 - > 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



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

WISSEN

- ▶ Softkey **WISSEN** indrukken

ALLES
WISSEN

- ▶ 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



- Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken



- Foutenprotocol openen: softkey **FOUT PROTOCOL** indrukken



- Eventueel vorig foutenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken



- Eventueel actueel foutenprotocol instellen: 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**.

	► Op de softkey PROTOCOL BESTANDEN drukken
	► Toetsenprotocol openen: op de softkey TOETSEN PROTOCOL drukken
	► Eventueel vorig toetsenprotocol instellen: op de softkey VORIG BESTAND drukken.
	► Eventueel actueel toetsenprotocol instellen: op de 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
	Sprong naar begin van toetsenprotocol
	Sprong naar einde van toetsenprotocol
	Tekst zoeken
	Huidige toetsenprotocol
	Vorige toetsenprotocol
	Regel verder/terug
	
	Terug naar het hoofdmenu

Aanwijzingsteksten

Bij een bedieningsfout, bijv. bediening van een niet-toegestane toets of invoer van een waarde buiten het geldigheidsbereik, maakt de 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 (fouten- en 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 NC-programma'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 in de functie **SERVICE- BESTANDEN OPSLAAN** meerdere keren dezelfde naam invoert, slaat de besturing max. vijf bestanden op en wist eventueel het bestand met het oudste tijdstempel. Maak een back-up van servicebestanden na het maken, bijvoorbeeld Door het bestand naar een andere map te verplaatsen.

Servicebestanden opslaan

ERR

- Foutvenster openen

PROTOCOL
BESTANDEN

- Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken

SERVICE-
BESTANDEN
OPSLAAN

- Softkey **SERVICE- BESTANDEN OPSLAAN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster waarin u een bestandsnaam of volledig pad voor het servicebestand kunt invoeren.

OK

- Softkey **OK** indrukken
- > De besturing slaat het servicebestand op.

Foutvenster sluiten

Ga als volgt te werk om het foutvenster weer te sluiten:

EIND

- De softkey **EINDE** indrukken

ERR

- Als alternatief: toets **ERR** indrukken
- > De besturing sluit het foutvenster.

6.12 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

Toepassing



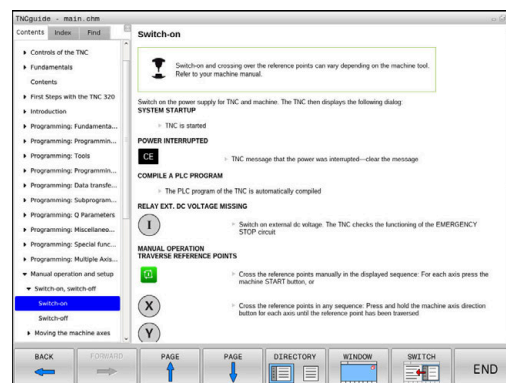
Voordat u de **TNCguide** kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden.

Verdere informatie: "Huidige helpbestanden downloaden", Pagina 223

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.



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**.

Werken met de TNCguide

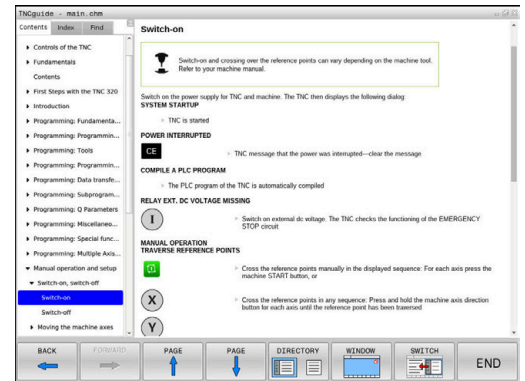
TNCguide oproepen

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
	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
	- 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
	Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren
	Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen
	Laatst getoonde pagina selecteren
	Vooruitbladeren nadat u de functie Laatst getoonde pagina selecteren meerdere keren hebt gebruikt
	Eén pagina terugbladeren

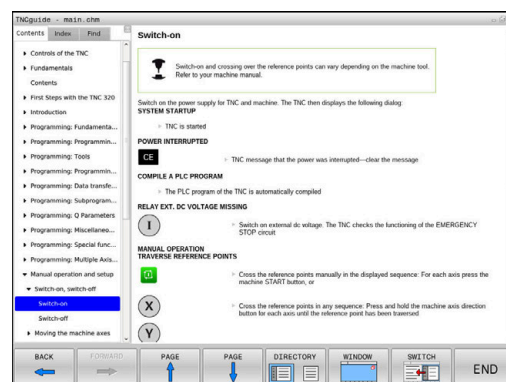
Softkey	Functie
	Eén pagina verderbladeren
	Inhoudsopgave weergeven/verbergen
	Schakelen tussen de volledige en gedeeltelijke weergave van de afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van de besturingsinterface
	Intern wordt prioriteit toegekend aan de besturingstoepassing, zodat u de besturing ook kunt bedienen terwijl de TNCguide is geopend. Wanneer de volledige weergave is geactiveerd, verkleint de besturing automatisch de venstergrootte voordat de prioriteit wordt verlegd
	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.



- ▶ 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 besturingssoftware 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-18)



HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NC-softwareversie 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

7

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 programma-afloop
- 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 in een volgende NC-regel weer worden opgeheven, bijv. door **M8** ingeschakeld koelmiddel met **M9** weer uitschakelen. Wanneer er aan het einde van het programma nog additionele functies actief zijn, heft de besturing de additionele functies 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 programma-afloop of de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:



- ▶ Onderbreking van een pgm.-uitvoering programmeren: **STOP**-toets indrukken
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren

Voorbeeld

87 STOP

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

Overzicht



Raadpleeg uw machinehandboek!

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

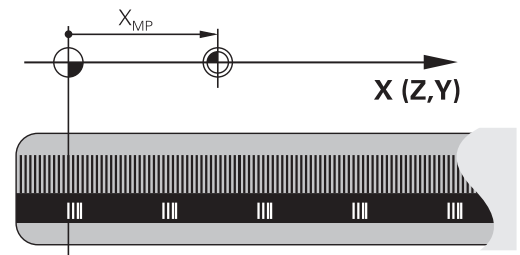
M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde
M0	Programma STOP Spil STOP			■
M1	Optionele programma-STOP evt. spil-STOP evt. koelmiddel uit (functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)			■
M2	Programma-STOP Spil-STOP Koelmiddel uit Terugspringen naar regel 0 Statusweergave wissen De functieomvang is afhankelijk van machineparameter resetAt (nr. 100901)			■
M3	Spil AAN met de klok mee		■	
M4	Spil AAN tegen de klok in		■	
M5	Spil STOP			■
M8	Koelmiddel AAN		■	
M9	Koelmiddel UIT			■
M13	Spil AAN met de klok mee koelmiddel AAN		■	
M14	Spil AAN tegen de klok in koelmiddel aan		■	
M30	Als M2			■

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.



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



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.

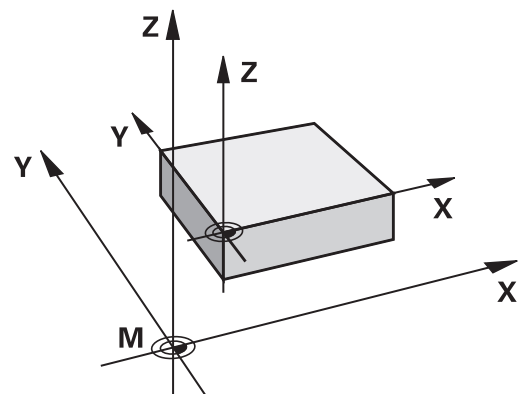
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

Referentiepunt van het werkstuk

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

Wanneer het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, dan 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-gezwente invoer-coördinatensysteem bij gezwentt bewerkingsvlak benaderen: M130

Standaardinstelling bij gezwentt bewerkingsvlak

De besturing relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwentte bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 78

Instelling met M130

De besturing relateert coördinaten in rechte-regels ondanks het actieve, gezwentte bewerkingsvlak aan het niet-gezwentte invoer-coördinatensysteem.

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 79

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen wordt door de besturing weer in het gezwentte 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.

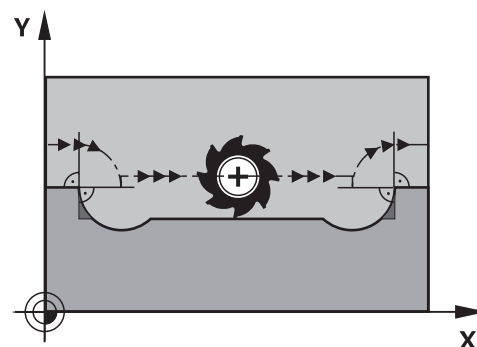
7.4 Additionele functies voor baaninstelling

Contourtrapjes bewerken: M97

Standaardinstelling

De besturing voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

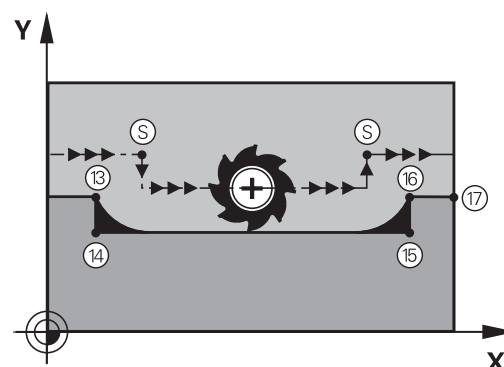
De besturing onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.



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.



i In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **M120** (optie #21). **Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 (optie #21)", Pagina 237

Werking

M97 werkt alleen in de NC-regel waarin **M97** geprogrammeerd is.

i De contourhoek bewerkt de besturing bij **M97** niet volledig. Eventueel moet de contourhoek met een kleiner gereedschap worden nabewerkt.

Voorbeeld

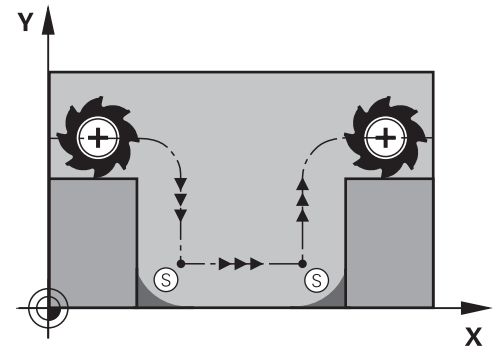
5 TOOL DEF L ... R+20	Grote gereedschapsradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Contourpunt 13 benaderen
14 L IY-0.5 ... R... F...	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
15 L IX+100 ...	Contourpunt 15 benaderen
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
17 L X... Y...	Contourpunt 17 benaderen

Open contourhoeken volledig bewerken: M98

Standaardinstelling

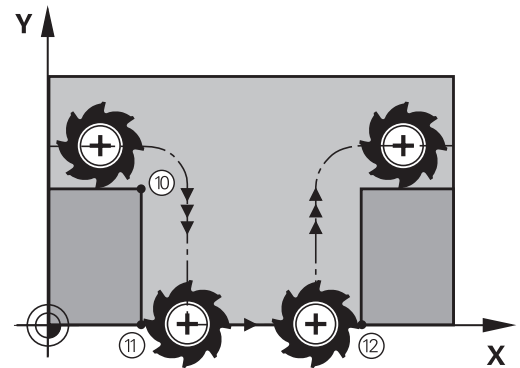
De besturing bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

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

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

Aanzetfactor voor insteekebewegingen: 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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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.



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):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L 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



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 spilorientatie niet mogelijk. Omdat bij een spilorientatie 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 232

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: **Look Ahead**: 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**.

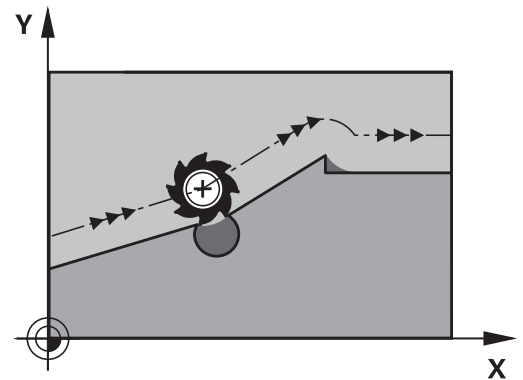
Werking

Programmeer de functie **M120** in de NC-regel die ook de radiuscorrectie **RL** of **RR** bevat. Hiermee bereikt u een constante en overzichtelijke programmeerprocedure.

De volgende NC-functies zetten **M120** terug:

- **M120 LA0**
- **M120** zonder **LA**
- Radiuscorrectie **R0**
- Functies voor verlaten, bijv. **DEP LT**

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.
- Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
 - **PLANE**-functies (optie #8)
 - **M128** (optie #9)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) (optie #9)
 - **CALL PGM**
 - Cyclus **12 PGM CALL**
 - Cyclus **32 TOLERANTIE**
 - Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK**

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 programma-afloopmodi 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 rotatie-as) 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 oranjekeurige 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 $X/Y \pm 1 \text{ mm}$ en in rotatie-as $B \pm 5^\circ$ van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 uit een NC-programma werkt in principe in het machinecoördinatensysteem.

De besturing toont in het tabblad **POS HR** van de extra statusweergave de binnen **M118** gedefinieerde **Max.waarde**.

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

De **Handwiel-override** werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave!**

Terugtrekken van de contour in gereedschapsrichting: **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

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

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



M140 werkt ook 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 in combinatie met cyclus **3** 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 **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen



M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechtlijn-regels.

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



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 vrijzetten 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

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

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```


8

**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 **LBL**, 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: # \$ % & , - _ . 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 - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

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

Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het NC-programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET**. 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 (**LBL 0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.



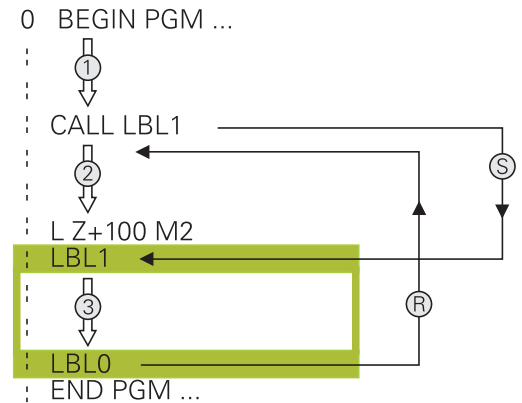
Vergelijk de programmeertechnieken Subprogramma en Herhaling van programmadelen met de zogenoemde als-dan-beslissingen, voordat u een NC-programma aanmaakt. Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten voorkomen.

Verdere informatie: "Als/dan-beslissingen met Q-parameters", Pagina 283

8.2 Subprogramma's

Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot aan een subprogramma-oproep **CALL LBL** uit.
- 2 Vanaf deze plaats werkt de besturing het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** af
- 3 Vervolgens gaat de besturing door met het NC-programma vanaf de NC-regel die op de subprogramma-oproep **CALL LBL** 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

LBL
SET

- ▶ 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

- ▶ Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- ▶ Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan.
- ▶ Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey **QS** indrukken
- ▶ De besturing springt dan naar de labelnaam die in de gedefinieerde stringparameter is aangegeven.
- ▶ Herhalingen **REP** met toets **NO ENT** overslaan. Herhalingen **REP** alleen bij herhalingen van programmadelen toepassen

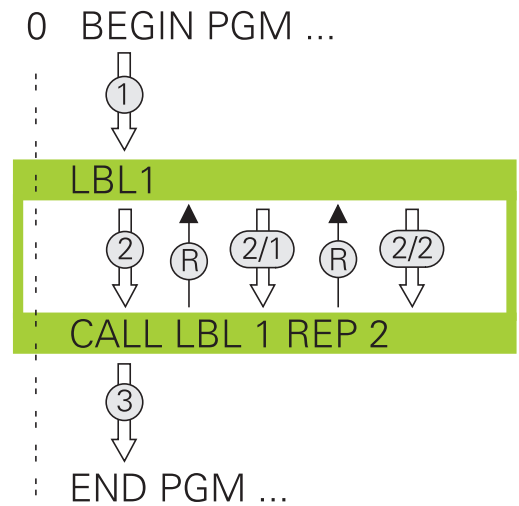


CALL LBL 0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma

8.3 Herhalingen van programmadelen

Label

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



Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot het einde van het programmeedeel (sprongfunctie **CALL LBL n REPn**) uit.
- 2 Vervolgens herhaalt de besturing het programmeedeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **CALL LBL n REPn** net zo vaak als onder **REP** is aangegeven
- 3 Vervolgens werkt de besturing het NC-programma verder af.

Programmeerinstructies

- Een programmeedeel 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 LABEL-namen 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

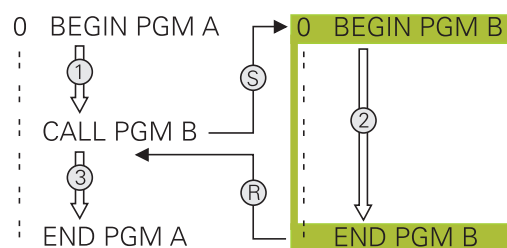
Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de besturing de volgende softkeys:

Softkey	Functie	Beschrijving
PROGRAMMA OPROEPEN	NC-programma met CALL PGM oproepen	Pagina 254
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel met SEL TABLE selecteren	Pagina 409
PUNTEN TABEL SELECT.	Puntentabel met SEL PATTERN selecteren	Pagina 258
CONTOUR KIEZEN	Contourprogramma met SEL CONTOUR selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren
PROGRAMMA KIEZEN	NC-programma met SEL PGM selecteren	Pagina 255
GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN	Laatst geselecteerde bestand met CALL SELECTED PGM oproepen	Pagina 255
CYCLUS SELECT.	Willekeurig NC-programma met SEL CYCLE als bewerkingscyclus selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

Werkwijze

- 1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NC-programma met **CALL PGM** 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



Wanneer u variabele programma-oproepen in combinatie met stringparameters wilt programmeren, gebruikt u de functie **SEL PGM**.

Programmeerinstructies

- Om een willekeurig NC-programma op te roepen, heeft de besturing geen labels nodig.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep **CALL PGM** 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 **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 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 **12 PGM CALL** opgeroepen worden.
- U kunt een willekeurig NC-programma ook via de functie **Selecteer de cyclus** oproepen (**SEL CYCLE**).
- Q-parameters werken bij een programma-oproep, bijv. met **CALL PGM** 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. Gebruik eventueel QL-parameters, die alleen in het actieve NC-programma actief zijn.



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 NC-programma 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 **END PGM** ontbreekt, breekt de besturing af met een foutmelding.

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

Padgegevens

Wanneer u alleen de programmaam 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 **SYNTAX** 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 103

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 CALL PGM

Met de NC-functie **CALL PGM** 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:

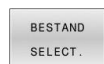


- ▶ toets **PGM CALL** indrukken



- ▶ 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



- ▶ 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 SEL PGM en CALL SELECTED PGM

Met de functie **SEL PGM** selecteert u een willekeurig NC-programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het NC-programma apart op. De besturing werkt het opgeroepen NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma met **CALL SELECTED PGM** hebt opgeroepen.

De functie **SEL PGM** is ook toegestaan met stringparameters, zodat u programma-oproepen variabel kunt regelen.

U kunt het NC-programma als volgt selecteren:

-  ► toets **PGM CALL** indrukken
-  ► Softkey **PROGRAMMA KIEZEN** indrukken
 ► De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.
-  ► 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:

-  ► toets **PGM CALL** indrukken
-  ► Softkey **GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken
 ► De besturing roept met **CALL SELECTED PGM** het laatst geselecteerde NC-programma op.



Wanneer een met **CALL SELECTED PGM** 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 **FN 18**-functie (**ID10 NR110** en **NR111**) alle paden naar het begin van het programma laten controleren.
Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 311

8.5 Puntentabellen

Toepassing

Met behulp van een puntentabel kunt u een of meer cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon uitvoeren.

Puntentabel aanmaken

U maakt een puntentabel als volgt:



- ▶ Bedrijfsmodus **PROGRAMMEREN** selecteren



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- ▶ Gewenste map in de bestandsstructuur selecteren
- ▶ Naam en bestandstype ***.pnt** invoeren



- ▶ Met de toets **ENT** invoer bevestigen



- ▶ Softkey **MM** of **INCH** indrukken.
- > De besturing opent de tabeleeditor en toont een lege puntentabel.



- ▶ Softkey **REGEL TUSSENV.** indrukken
- > 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



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 256



- Softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** indrukken
- De besturing opent het venster **Kolomvolgorde**.
- Weergave van de tabel configureren



- 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.

PGM
CALL

- ▶ Toets **PGM CALL** indrukken

PUNTEN
TABEL
SELECT.

- ▶ Softkey **PUNTEN TABEL SELECT.** indrukken

BESTAND
SELECT.

- ▶ Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken

- ▶ Puntentabel met behulp van de bestandsstructuur selecteren
- ▶ Softkey **OK** indrukken

Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma 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.

Voorbeeld

```
7 SEL PATTERN "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 **CYCL CALL PAT**.

Met **CYCL CALL PAT** voert de besturing de puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd.

U configureert een puntentabel op de volgende manier:



- Toets **CYCL CALL** indrukken



- 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

- U kunt in de functie **GLOBAL DEF 125** met de instelling **Q435=1** de besturing dwingen, bij het positioneren tussen de punten altijd naar de 2e veiligheidsafstand uit de cyclus te bewegen.
- 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 **CYCL CALL PAT** de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd, ook wanneer u de puntentabel in een met **CALL PGM** genest NC-programma hebt gedefinieerd).

Definitie

Bestandstype	Definitie
*.pnt	Puntentabel

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 **CYCL CALL** werkt als een oproep van een extern programma
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

Subprogramma in het subprogramma

Voorbeeld

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

Programma-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. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

Herhalingen van programmadelen herhalen

Voorbeeld

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

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 NC-regel 20 en NC-regel 27)
- 5 Hoofdprogramma REPS wordt van NC-regel 36 tot NC-regel 50 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

Subprogramma herhalen

Voorbeeld

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
11 CALL LBL 2	Oproep subprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Oproep van programmadeel met 2 herhalingen
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Laatste NC-regel van het hoofdprogramma met M2
20 LBL 2	Begin van het subprogramma
...	
28 LBL 0	Einde van het subprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

Programma-uitvoering

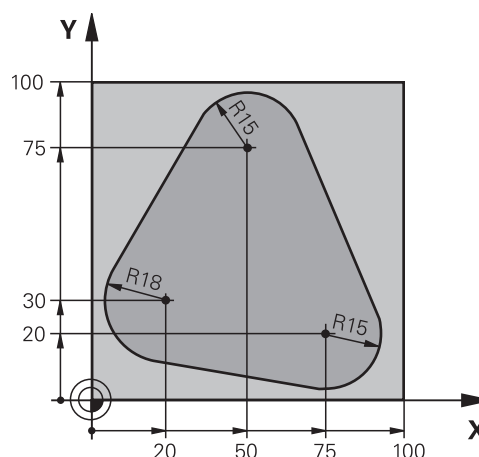
- 1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot NC-regel 11 uitgevoerd
- 2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
- 3 Programmadeel tussen NC-regel 12 en NC-regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
- 4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van NC-regel 13 tot NC-regel 19 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

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

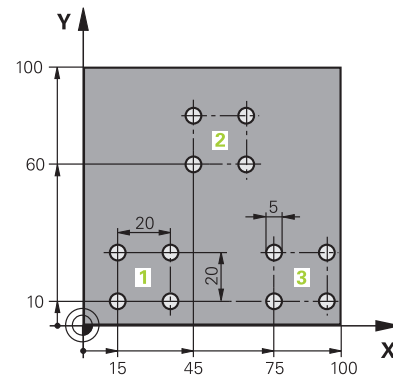


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Voorpositioneren bewerkingsvlak
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
7 LBL 1	Label voor herhaling van programmadeel
8 L IZ-4 R0 FMAX	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vrijzetten
19 CALL LBL 1 REP 4	Terugspringen naar LBL 1; in totaal 4 keer
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
21 END PGM PGMWDH MM	

Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

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

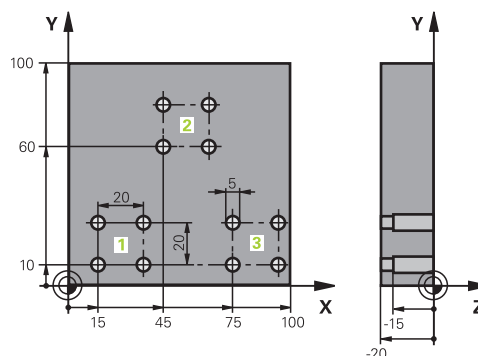


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
7 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
9 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
11 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
13 LBL 1	Begin van het subprogramma 1: Boringgroep
14 CYCL CALL	Boring 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
18 LBL 0	Einde van subprogramma 1
19 END PGM UP1 MM	

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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL..	
Q202=3 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Gereedschapsoproep boor
9 FN 0: Q201 = -25	Nieuwe diepte voor het boren
10 FN 0: Q202 = +5	Nieuwe verplaatsing voor het boren
11 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Gereedschapsoproep ruimer

14 CYCL DEF 201 NABEWERKEN	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.	
15 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
17 LBL 1	Begin van het subprogramma 1: Compleet boorpatroon
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
19 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
21 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
23 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen
24 LBL 0	Einde van subprogramma 1
25 LBL 2	Begin van het subprogramma 2: Boringgroep
26 CYCL CALL	Boring 1 met actieve bewerkingscyclus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
30 LBL 0	Einde van subprogramma 2
31 END PGM UP2 MM	

9

**Q-parameters
programmeren**

9.1 Principe en functieoverzicht

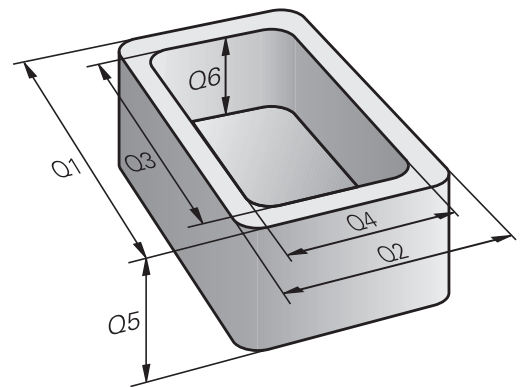
Met de Q-parameters kunt u in slechts één NC-programma volledige productfamilies definiëren door in plaats van getalwaarden variabele Q-parameters te programmeren.

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
- FK-programma's variabel inrichten



Q-parametertypes

Q-parameters voor getalwaarden

Variabelen bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het variabelentype bepaald door de letters en het variabelenbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:

Variabelentype	Variabelenbereik	Betekenis
Q-parameter:		Q-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing.
	0 – 99	Q-parameters voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
		 Q-parameters tussen 0 en 99 werken lokaal binnen macro's en cycli. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma. Gebruik daarom voor cycli van de machinefabrikant het Q-parameterbereik 1200 - 1399!
	100 – 199	Q-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 – 1199	Q-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
	1200 – 1399	Q-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli
	1400 – 1999	Q-parameters voor de gebruiker
QL-parameters:		Q-parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief
	0 – 499	Q-parameters voor de gebruiker
QR-parameters:		QR-parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring
	0 – 99	QR-parameters voor de gebruiker
	100 – 199	QR-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
	200 – 499	QR-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli



QR-parameters worden binnen een back-up opgeslagen.

Wanneer uw machinefabrikant geen afwijkend pad definieert, slaat de besturing de QR-parameterwaarden op onder het pad **SYS:\Runtime\sys.cfg**. Het station **SYS:** 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 de machinefabrikant in de optionele machineparameters een pad op het station **TNC:** definieert, kunt u de Q-parameters met behulp van de functies **NC/PLC Backup** ook zonder sleutelgetal opslaan.

Q-parameters voor teksten

Bovendien zijn er QS-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de besturing ook teksten kunt verwerken.

U kunt de volgende tekens binnen QS-parameters gebruiken:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j
 k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : <
 = > ? @ [] ^ _ ` \*`

Variabelentype	Variabelenbereik	Betekenis
QS-parameters:		QS-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing
	0 – 99	QS-parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappings met de HEIDENHAIN-cycli optreden i QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma. Gebruik daarom voor cycli van de machinefabrikant het QS-parameterbereik 1200 - 1399!
	100 – 199	QS-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen
	200 – 1199	QS-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli
	1200 – 1399	QS-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli
	1400 – 1999	QS-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 overlappings (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken 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.

U kunt aan variabelen getalwaarden tussen -999 999 999 en +999 999 999 toewijzen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal negen tekens vóór de komma mogen staan. De besturing kan getalwaarden tot een grootte van 10^{10} 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 328

De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen exact binair weer (afroundingsfout). Wanneer u berekende variabelewaarden bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

Met het syntaxiselement **SET UNDEFINED** wijst u variabelen de status **niet gedefinieerd** toe. Wanneer u bijv. een positie met een ongedefinieerde Q-parameter programmeert, negeert de besturing deze beweging. Als u een ongedefinieerde Q-parameter in rekenstappen in het NC-programma gebruikt, toont de besturing een foutmelding en stopt de programma-afloop.

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
	Wiskundige basisfuncties	276
	Hoekfuncties	280
	Functie voor cirkelberekening	282
	Indien/dan-beslissingen, sprongen	283
	Overige functies	293
	Formule direct invoeren	286
	Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren



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 **FN 0: TOEWIJZING** kunt u getalwaarden aan Q-parameters toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het NC-programma een Q-parameter toegepast.

Voorbeeld

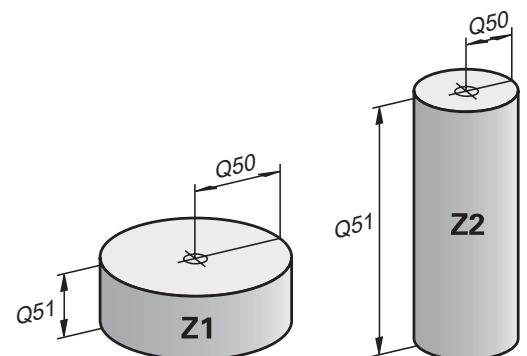
15 FN 0: Q10=25	Toewijzing
...	Q10 heeft de waarde 25
25 L X +Q10	komt overeen met L X +25

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:	$R = Q50$
Cilinderhoogte:	$H = Q51$
Cilinder Z1:	$Q50 = +30$ $Q51 = +10$
Cilinder Z2:	$Q50 = +10$ $Q51 = +50$



9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

Toepassing

Met de Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het NC-programma geprogrammeerd worden:



- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** uit de cijferinvoer indrukken
- > De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.



- ▶ Softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken
- > De besturing geeft de softkeys van de wiskundige basisfuncties weer.

Overzicht

Softkey	Functie
	FN 0: Toewijzing Bijv FN 0: Q5 = +60 $Q5 = 60$ Een waarde of de status niet gedefinieerd toewijzen
	FN 1: Additie bijv. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 $Q1 = -Q2 + (-5)$ Som van twee waarden berekenen en toewijzen
	FN 2: Aftrekken bijv. FN 2: Q1 = +10 - +5 $Q1 = +10 - (+5)$ Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
	FN 3: Vermenigvuldigen bijv. FN 3: Q2 = +3 * +3 $Q2 = 3 * 3$ Product van twee waarden berekenen en toewijzen
	FN 4: Delen bijv. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 $Q4 = 8 / Q2$ Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen Beperking: Geen deling door 0
	FN 5: Vierkantswortel bijv. FN 5: Q20 = SQRT 4 $Q20 = \sqrt{4}$ Wortel uit een getal trekken en toewijzen Beperking: Geen wortel uit een negatieve waarde mogelijk

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

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-
FUNCTIES

- ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken

FN0
X = Y

- ▶ Q-parameterfunctie **TOEWIJZING** selecteren: softkey **FN 0 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.

- ▶ **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 vermenigvuldigen

Q

- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-
FUNCTIES

- ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken

FN3
X * Y

- ▶ Q-parameterfunctie **VERMENIGVULDIGEN** selecteren: softkey **FN 3 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 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

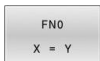
17 FN 0: Q1 = Q5



- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken



- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken



- Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **FN 0 X = Y** indrukken

- De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.

- **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren



- Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing vraagt naar de waarde of parameter.



- **SET UNDEFINED** indrukken

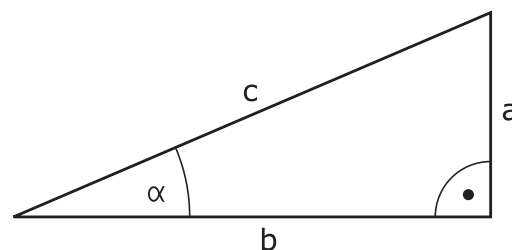


De functie **FN 0** ondersteunt ook het doorgeven van de waarde **Undefined**. Als u de ongedefinieerde Q-parameter zonder **FN 0** wilt doorgeven, geeft de besturing de foutmelding **Ongeldige waarde** weer.

9.4 Hoekfuncties

Definities

- Sinus:** $\sin \alpha = \text{overstaande rechthoekszijde/schuine zijde}$
 $\sin \alpha = a/c$
- Cosinus:** $\cos \alpha = \text{aanliggende rechthoekszijde/schuine zijde}$
 $\cos \alpha = b/c$
- Tangens:** $\tan \alpha = \text{overstaande/aanliggende rechthoekszijde}$
 $\tan \alpha = a/b$ resp. $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Daarin is:

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

Uit de tangens kan de besturing de hoek bepalen:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ resp. } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Voorbeeld:

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

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

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

Bovendien geldt:

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

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

Hoekfuncties programmeren

U kunt met Q-parameters ook hoekfuncties berekenen.



- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** uit de cijferinvoer indrukken
- > De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.



- ▶ Softkey **HOEK- FUNCTIES** indrukken
- > De besturing geeft de softkeys van de hoekfuncties weer.

Overzicht

Softkey	Functie
FN6 SIN(X)	FN 6: Sinus Bijv FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
FN7 COS(X)	FN 7: Cosinus Bijv FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ Cosinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
FN8 X LEN Y	FN 8: Wortel uit som van kwadraten bijv. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 $Q10 = \sqrt{5^2 + 4^2}$ Lengte uit twee waarden berekenen en toewijzen, bijv. derde zijde van een driehoek berekenen
FN13 X ANG Y	FN 13: Hoek bijv. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ Hoek met arctan uit overstaande rechthoekszijde en aanliggende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek ($0 < \text{hoek} < 360^\circ$) berekenen 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
	FN 23: Cirkelgegevens bepalen uit drie cirkelpunten bijv. FN 23: Q20 = CDATA Q30 De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22. De besturing controleert de waarden van de de Q-parameters Q30 t/m Q35 en bepaalt de cirkelgegevens. De besturing slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters: ■ Cirkelmiddelpunt van de hoofdas in Q-parameter Q20 Bij gereedschapsas Z is hoofdas X ■ Cirkelmiddelpunt van de nevenas in Q-parameter Q21 Bij gereedschapsas Z is de nevenas Y ■ Cirkelradius in Q-parameter Q22

Softkey	Functie
	FN 24: Cirkelgegevens bepalen uit vier cirkelpunten bijv. FN 24: Q20 = CDATA Q30 De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22. De besturing controleert de waarden van de de Q-parameters Q30 t/m Q37 en bepaalt de cirkelgegevens. De besturing slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters: ■ Cirkelmiddelpunt van de hoofdas in Q-parameter Q20 Bij gereedschapsas Z is hoofdas X ■ Cirkelmiddelpunt van de nevenas in Q-parameter Q21 Bij gereedschapsas Z is de nevenas Y ■ Cirkelradius in Q-parameter Q22



FN 23 en **FN 24** wijzen niet alleen de resultaatvariabele links van het =-teken automatisch een waarde toe, maar ook de volgende variabelen.

9.6 Als/dan-beslissingen met Q-parameters

Toepassing

Bij indien-dan-beslissingen vergelijkt de besturing een variabele of vaste waarde met een andere variabele of vaste waarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing 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 246

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan werkt de besturing de volgende NC-regel af.

Als u een extern NC-programma wilt oproepen, moet u achter het label een programma-oproep met **CALL PGM** programmeren.

Toegepaste afkortingen en begrippen

IF	(Engels):	Indien
EQU	(Engels: equal):	Gelijk aan
NE	(Engels: not equal):	Niet gelijk aan
GT	(Engels: greater than):	Groter dan
LT	(Engels: less than):	Kleiner dan
GOTO	(Engels: go to):	Ga naar
UNDEFINED	(Engels: undefined):	Niet gedefinieerd
DEFINED	(Engels: defined):	Gedefinieerd

Sprongcondities

Onvoorwaardelijke sprong

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Dergelijke sprongen kunnen bijvoorbeeld in een opgeroepen NC-programma worden toegepast, waarin u met subprogramma's werkt. Zo kunt u bij een NC-programma zonder **M30** of **M2** voorkomen dat de besturing subprogramma's zonder een oproep met **LBL CALL** afwerkt. Programmeer als sprongadres een label dat direct vóór het programma-einde is geprogrammeerd.

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 LBL 0 eindigen. Anderzijds houden de sprongen ook geen rekening met deze terugsprongmerktekens!

Voorbeeld

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Laadwaarde: teller initialiseren
3 Q2 = 3	Laadwaarde: aantal sprongen
4 ;	
5 LBL 99	Sprongmerkteken
6 Q1 = Q1 + 1	Teller actualiseren: nieuwe Q1-waarde = oude Q1-waarde + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Programmasprong 1 en 2 uitvoeren
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Programmasprong 3 uitvoeren
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

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
	FN 9: Sprong, indien gelijk bijv. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
	Wanneer beide waarden gelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 9: Sprong, indien niet gedefinieerd bijv. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
	Wanneer de variabele niet gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 9: Sprong, indien gedefinieerd bijv. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
	Wanneer de variabele gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 10: Sprong, indien ongelijk bijv. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Wanneer de waarden ongelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 11: Sprong, indien groter dan bijv. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	FN 12: Sprong, indien kleiner dan bijv. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Wanneer de eerste waarde kleiner is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde 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 het analyseren van verschillende operators

Als een formule rekenstappen van verschillende operators in combinatie bevat, verwerkt de besturing de rekenstappen in een gedefinieerde volgorde. Een bekend voorbeeld hiervan is punt-voor-lijnberekening.

De besturing verwerkt de rekenstappen in onderstaande volgorde:

Volgorde	Rekenstap	Operator	Rekenteken
1	Haakjes opheffen	Haakje	()
2	Voorteken in acht nemen	Voortekens	-
3	Functie berekenen	Functie	SIN, COS, LN enz.
4	Machtsverheffen	Macht	^
5	Vermenigvuldigen en delen	Punt	*, /
6	Optellen en aftrekken	Lijn	+, -

Volgorde bij het analyseren van dezelfde operators

De besturing verwerkt rekenstappen van gelijke operators van links naar rechts.

Bijv $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Uitzondering: bij aaneengeschakelde machten evalueert de besturing van rechts naar links.

Bijv $2 \wedge 3 \wedge 2 = 2 \wedge (3 \wedge 2) = 2 \wedge 9 = 512$

Voorbeeld: punt-voor-lijnberekening

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

- 1. Rekenstap $5 \times 3 = 15$
- 2. Rekenstap $2 \times 10 = 20$
- 3. Rekenstap $15 + 20 = 35$

Voorbeeld: macht voor lijnberekening

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

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

Voorbeeld: functie voor macht

$$14 \quad Q4 = SIN \ 30 \wedge 2 = 0,25$$

- 1. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5
- 2. Rekenstap 0,5 kwadrateren = 0,25

Voorbeeld: haakjes voor functie

$$15 \quad 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	Operator
	Optellen Bijv. $Q10 = Q1 + Q5$	Lijn
	Aftrekken Bijv. $Q25 = Q7 - Q108$	Lijn
	Vermenigvuldigen Bijv. $Q12 = 5 \times Q5$	Punt
	Delen Bijv. $Q25 = Q1/Q2$	Punt
	Haakje openen Bijv. $Q12 = Q1 \times (Q2 + Q3)$	Haakje
	Haakje sluiten Bijv. $Q12 = Q1 \times (Q2 + Q3)$	Haakje
	Kwadrateren (square) Bijv. $Q15 = SQ\ 5$	Functie
	Worteltrekken (square root) Bijv. $Q22 = SQRT\ 25$	Functie
	Sinus berekenen Bijv. $Q44 = SIN\ 45$	Functie
	Cosinus berekenen Bijv. $Q45 = COS\ 45$	Functie
	Tangens berekenen Bijv. $Q46 = TAN\ 45$	Functie
	Arcus-sinus berekenen Inversefunctie van de sinus De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzichte van de schuine zijde. Bijv. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Functie
	Arcus-cosinus berekenen Inversefunctie van de cosinus De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de aanliggende rechthoekszijde ten opzichte van de schuine zijde. Bijv. $Q11 = ACOS\ Q40$	Functie
	Arcus-tangens berekenen Inversefunctie van de tangens De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzichte van de aanliggende rechthoekszijde. Bijv. $Q12 = ATAN\ Q50$	Functie
	Machtsverheffen Bijv. $Q15 = 3 \wedge 3$	Macht
	Constante PI toepassen $\pi = 3,14159$	

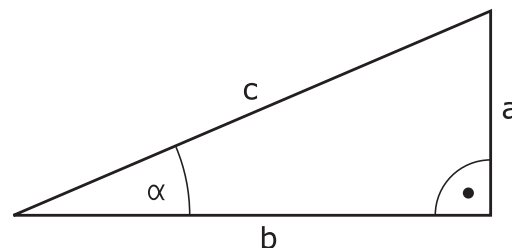
Softkey	Koppelingsfunctie	Operator
	Bijv. Q15 = PI	
	Natuurlijke logaritme (LN) vormen Grondgetal = e = 2,7183 Bijv. Q15 = LN Q11	Functie
	Logaritme vormen Grondgetal = 10 Bijv. Q33 = LOG Q22	Functie
	Exponentiële functie (e ^ n) toepassen Grondgetal = e = 2,7183 Bijv. Q1 = EXP Q12	Functie
	Inverteren Vermenigvuldigen met -1 Bijv. Q2 = NEG Q1	Functie
	Integer getal vormen Cijfers na de komma afbreken Bijv. Q3 = INT Q42	Functie
 Het commando INT rondt niet af, maar verbergt alleen de posities na de komma. Verdere informatie: "Voorbeeld: waarde afronden", Pagina 358		
	Absolute waarde vormen Bijv. Q4 = ABS Q22	Functie
	Fractioneren Cijfers voor de komma afbreken Bijv. Q5 = FRAC Q23	Functie
	Voortekenen controleren 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	Functie
	Modulogetal (rest bij deling) berekenen Bijv. Q12 = 400 % 360 Resultaat: Q12 = 40	Functie

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:



- | | |
|---|--|
|  | ► Toets Q indrukken |
|  | ► Softkey FORMULE indrukken |
| | ► De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter. |
| | ► 25 invoeren |
|  | ► ENT -toets indrukken |
|  | ► Softkeybalk doorschakelen |
|  | ► Softkey Arctangensfunctie indrukken |
|  | ► Softkeybalk doorschakelen |
|  | ► Softkey Haakje openen indrukken |
|  | ► 12 (parameternummer) invoeren |
|  | ► Softkey Delen indrukken |
|  | ► 13 (parameternummer) invoeren |
|  | ► Softkey Haakje sluiten indrukken |
|  | ► Formule-invoer met de END -toets voltooien |

Voorbeeld

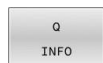
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.8 Q-parameter controleren en wijzigen

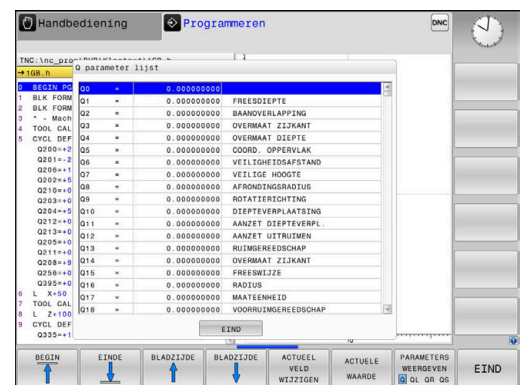
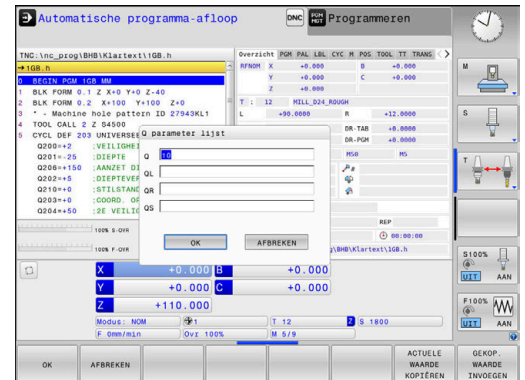
Werkwijze

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-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, NC-programma's testen en uitvoeren**

De besturing toont de vereiste toestand nadat een NC-regel bijvoorbeeld in **PGM-afloop regel voor regel** geheel is afgewerkt.

De volgende Q- en QS-parameters kunnen in het venster **Q-parameterlijst** niet worden bewerkt:

- Variabelenbereik tussen 100 en 199, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met speciale functies van de besturing
- Variabelenbereik tussen 1200 en 1399, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met machinefabrikantspecifieke functies

Alle parameters met getoonde commentaren maken gebruik 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



- ▶ Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren
- > De besturing geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** aan.



- ▶ Druk op de softkey **STATUS Q PARAM.**



- ▶ 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



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
FN14 FOUT=	FN 14: ERROR Foutmeldingen uitgeven	294
FN16 F-PRINT	FN 16: F-PRINT Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren	301
FN18 LEZEN SYST. DATA	FN 18: SYSREAD Systeemgegevens lezen	311
FN19 PLC=	FN 19: PLC Waarden aan de PLC doorgeven	311
FN20 WACHTEN OP	FN 20: WAIT FOR NC en PLC synchroniseren	312
FN26 TABEL OPENEN	FN 26: TABOPEN Vrij definieerbare tabellen openen	429
FN27 TABEL SCHRIJVEN	FN 27: TABWRITE In een vrij definieerbare tabel schrijven	430
FN28 TABEL LEZEN	FN 28: TABREAD Uit een vrij definieerbare tabel lezen	432
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC max. acht waarden aan de PLC doorgeven	313
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend NC-programma exporteren	313
FN38 ZENDEN	FN 38: SEND Gegevens uit het NC-programma verzenden	314

FN 14: ERROR - Foutmeldingen weergeven

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmeerders 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 **FN 14: ERROR** afwerkt, wordt de bewerking onderbroken en wordt de gedefinieerde melding weergegeven. Aansluitend moet het NC-programma opnieuw gestart worden.

Bereik foutnummers	Foutmelding
0 ... 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 ... 2999	Besturingsafhankelijke dialoog
3000 ... 9999	Machine-afhankelijke dialoog
Vanaf 10.000	Besturingsafhankelijke dialoog



Raadpleeg uw machinehandboek!

De foutnummers tot 999 en tussen 3000 en 9999 zijn bezet en worden door de machinefabrikant gedefinieerd.

Voorbeeld

De besturing moet een melding weergeven wanneer de spil niet is ingeschakeld.

180 FN 14: ERROR = 1000

Hieronder vindt u een volledige lijst van **FN 14: ERROR**-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
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

Foutnummer	Tekst
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren
1039	Hoekbereik < 360° invoeren
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren
1041	Q214: 0 niet toegestaan
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpunttabel actief
1044	Positiefout: midden 1e as
1045	Positiefout: midden 2e as
1046	Boring te klein
1047	Boring te groot
1048	Tap te klein
1049	Tap te groot
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat
1060	TCHPROBE 426: fout max. maat
1061	TCHPROBE 426: fout min. maat
1062	TCHPROBE 430: diam. te groot
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein
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

Foutnummer	Tekst
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.
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

Foutnummer	Tekst
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
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

Foutnummer	Tekst
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
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

Foutnummer	Tekst
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

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

Basisprincipes

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunt u vast en variabele getallen en teksten geformatteerd uitvoeren, bijvoorbeeld om meetprotocollen op te slaan.

U kunt de waarde als volgt uitvoeren:

- Als een bestand op de besturing opslaan
- Op het scherm als venster laten zien
- Als bestand op een extern station of USB-apparaat opslaan
- Via een aangesloten printer afdrukken

Werkwijze

Om vaste en variabele getallen en teksten uit te voeren, zijn de volgende stappen nodig:

- Bronbestand
Het bronbestand bevat de inhoud en opmaak.
- NC-functie **FN 16: F-PRINT**
Met de NC-functie **FN 16** maakt de besturing het uitvoerbestand.
Het uitvoerbestand mag maximaal 20 kB bedragen.

Tekstbestand maken

Om opgemaakte 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 Q-parameters 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 op hoofdletters en kleine letters.

Opmaakte- ken

Betekenis

“...”

Opmaak van de uit te geven inhoud markeren



Voor de uit te voeren teksten kunt u de tekenset UTF-8 gebruiken.

Opmaakte-ken	Betekenis
%F, %D of %I	Opgemaakte uitvoer voor Q-, QL- en QR-parameters starten ■ F: Float (32-bits getal met zwevende komma) ■ D: Double (64-bits getal met zwevende komma) ■ I: Geheel getal (32-bits geheel getal)
9.3	Aantal posities bij uitvoer van numerieke waarden definiëren ■ 9: Totaal aantal posities incl. decimaalscheidingsteken ■ 3: Aantal decimalen
%S of %RS	Opgemaakte of niet-opgemaakte uitvoer van een QS-parameter starten ■ S: String (tekenreeks) ■ RS: Raw string De besturing neemt de volgende tekst ongewijzigd en zonder opmaak over.
,	De invoer binnen een formaatbestandenregel van elkaar scheiden, bijv. gegevenstype en variabele
;	Sluit de formaatbestandsregel af
*	Commentaarregel starten in het formaatbestand Commentaar wordt niet in het uitvoerbestand getoond
%"	Aanhalingstekens in het uitvoerbestand uitvoeren
%%	Procentteken in het uitvoerbestand uitvoeren
\\	Backslash in het uitvoerbestand uitvoeren
\n	Return in het uitvoerbestand uitvoeren
+	Variabelewaarde in het uitvoerbestand rechtslijnend uitvoeren
-	Variabelewaarde in het uitvoerbestand linksbondig uitvoeren

Voorbeeld

Invoer	Betekenis
"X1 = %+9,3 F", 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	Betekenis
CALL_PATH	Padnaam van het NC-programma uitvoeren dat de functie FN 16 bevat, bijv. "Touchprobe: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Bestand sluiten waarin met FN 16 wordt geschreven.
M_APPEND	Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande uitvoerbestand toevoegen
M_APPEND_MAX	Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande uitvoerbestand toevoegen totdat de op te geven maximale bestands-grootte van 20 kB wordt bereikt, bijv. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Uitvoerbestand bij nieuwe uitvoer overschrijven
M_EMPTY_HIDE	Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters in het uitvoerbestand niet uitvoeren
M_EMPTY_SHOW	Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters uitvoeren en M_EMPTY_HIDE resetten
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoeren
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoeren
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoeren
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoeren
L_RUSSIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Russisch uitvoeren
L_CHINESE	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees uitvoeren

Sleutelwoord	Betekenis
L_CHINESE_TRAD	Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees (traditioneel) uitvoeren
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren
L_KOREAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Koreaans uitvoeren
L_NORWEGIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren
L_ROMANIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Roemeens uitvoeren
L_SLOVAK	Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoeren
L_TURKISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren
hour	Uren van de actuele tijd uitvoeren
min	Minuten van de actuele tijd uitvoeren
sec	Seconden van de actuele tijd uitvoeren
day	Dag van de actuele datum uitvoeren
month	Maand van de actuele datum uitvoeren
str_month	Maandafkorting van de actuele datum uitvoeren
year2	Jaartal van twee cijfers van de actuele datum uitvoeren
year4	Jaartal van vier cijfers van de actuele datum uitvoeren

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 formaatbestand dat een uitvoerbestand met variabele inhoud genereert:

"TOUCHPROBE";

"%S",QS1;

M_EMPTY_HIDE;

"%S",QS2;

"%S",QS3;

M_EMPTY_SHOW;

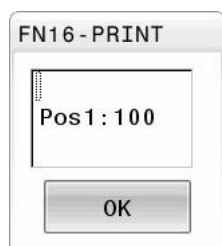
"%S",QS4;

M_CLOSE;

Voorbeeld van een NC-programma dat uitsluitend **Q3** definieert:

11 Q1 = 100	; Aan Q1 de getalwaarde 100 toewijzen
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)	; Numerieke waarde van Q1 omzetten naar een alfanumerieke waarde en koppelen aan de gedefinieerde tekenreeks
13 FN 16: F-PRINT TNC: \\fn16.a / SCREEN:	; Uitvoerbestand met FN 16 op het besturingsbeeldscherm laten weergeven

Voorbeeld van de beeldschermuitvoer met twee lege regels die door **QS1** en **QS4** ontstaan:



FN 16-uitvoer in het NC-programma activeren

Met de functie **FN 16** definieert u het uitvoerbestand.

De besturing maakt in de volgende gevallen het uitvoerbestand aan:

- Programma-einde **END PGM**
- Programmaonderbreking met toets **NC-STOP**
- Sleutelwoord **M_CLOSE** in het bronbestand

Voer in de FN 16-functie het pad van het aangemaakte tekstbestand en het pad van het uitvoerbestand in.

Ga als volgt te werk:

- | | |
|---|---|
| 







 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Toets Q indrukken
 ▶ Op de softkey SPECIALE FUNCTIES drukken
 ▶ Softkey FN16 F-PRINT indrukken
 ▶ 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 **FN 16**
- In de machineparameters onder **CfgUserPath** (nr. 102200)



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.

Padgegevens in de FN 16-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 **FN 16** staat.

Als alternatief voor volledige paden programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende bestand een map omlaag **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vanaf de map van het oproepende bestand een map omhoog en in een andere map **FN 16: F-PRINT ../MASKE\MASKE1.A/ ../\PROT1.TXT**

Met de softkey **SYNTAX** 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 103

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 **FN 16** een pad definieert, geldt het pad uit de functie **FN 16**.
- 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 **FN 16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren
- De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandstype van de uitvoer (bijvoorbeeld .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Veel relevante en interessante informatie voor een protocolbestand krijgt u met behulp van de functie **FN 18**, bijvoorbeeld het nummer van de laatst gebruikte tastcyclus.

Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 311

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:

- 
 - ▶ Toets **MOD** indrukken
 - ▶ Sleutelgetal 123 invoeren
- 
 - ▶ Parameter **CfgUserPath** (nr. 102200) selecteren
- 
 - ▶ Parameter **fn16DefaultPath** (nr. 102202) selecteren
 - > De besturing toont een apart venster.
 - ▶ Uitvoerpad voor de machinewerkstanden selecteren
- 
 - ▶ Parameter **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) selecteren
 - > De besturing toont een apart venster.
 - ▶ Uitvoerpad voor de werkstanden **Programmeren** en **Programmatest** selecteren

Bron of doel met parameters opgeven

U kunt de paden van het bron- en uitvoerbestand als variabele waarden opgeven. Hiervoor definieert u eerst in het NC-programma de gewenste variabelen.

Verdere informatie: "Stringparameters toewijzen", Pagina 317

Wanneer u de paden variabele definieert, voert u de QS-parameters met de volgende syntaxis in:

Syntaxselectie	Betekenis
: QS1 '	QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen
: QL3 '.txt	Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven



Wanneer u een pad met QS-parameters in een protocolbestand wilt uitvoeren, gebruikt u de functie **%RS**. Daarmee is gewaarborgd dat de besturing speciale tekens niet als teken voor formattering geïnterpreteert.

Voorbeeld

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

De besturing maakt het bestand PROT1.TXT:

MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD

DATUM: 15-07-2015

TIJD: 08:56:34

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 **FN 16: F-PRINT** gebruiken om meldingen in een venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Hierdoor kunt u aanwijzingsteksten zo weergeven, dat de gebruiker daarop moet reageren. U kunt de inhoud van de uitgevoerde tekst en de plaats in het NC-programma vrij selecteren. U kunt ook variabelewaarden uitvoeren.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, dient u **SCREEN:** te definiëren als het uitvoerpad.

Voorbeeld

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE- ; Uitvoerbestand met FN 16 op
  \MASKE1.A / SCREEN:          het besturingsbeeldscherm laten
                               weergeven
```

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 venster als volgt sluiten:

- Toets **CE**
- Uitvoerpad **SCLR:** definiëren (Screen Clear)

Voorbeeld

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

U kunt ook het aparte venster van een cyclus met de functie **FN 16: F-PRINT** sluiten. Daarvoor hebt u geen tekstbestand nodig.

Voorbeeld

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

Meldingen extern uitvoeren

Met de functie **FN 16** kunt u de uitvoerbestanden op een station of USB-apparaat opslaan.

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand opslaat, moet het pad incl. station in de functie **FN 16** worden vastgelegd.

Voorbeeld

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK- MSK1.A / PC325:\LOG- PRO1.TXT	; Uitvoerbestand met FN 16 opslaan
---	--



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 **FN 16** gebruiken om de uitvoerbestanden op een aangesloten printer af te drukken.



De aangesloten printer moet geschikt zijn voor postscript.

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

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand afdrukt, moet het bronbestand eindigen met het sleutelwoord **M_CLOSE**.

Als u de standaardprinter gebruikt, 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 besturing drukt de bestandsnaam niet mee.

De besturing slaat het bestand slechts op totdat het is afgedrukt.

Voorbeeld

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE- MASKE1.A / PRINTER:- PRINT1	; Uitvoerbestand afdrukken met FN 16
---	---

FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen

Met de functie **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma 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 568

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

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

FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven

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 **FN 19: PLC** kunt u tot twee vaste of variabele waarden aan de PLC doorgeven.

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

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **FN 18: SYSREAD** systeemgegevens leest. Voor de systeemgegevens is een synchronisatie op de huidige datum en tijd vereist. De besturing stopt bij de functie **FN 20: WAIT FOR** de vooruitberekening. De besturing berekent de NC-regel na **FN 20** pas nadat de besturing de NC-regel met **FN 20** heeft afgewerkt.

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

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Interne vooruitberekening met FN 20 stoppen
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Positie van de X-as met FN 18 bepalen

FN 29: PLC – 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 **FN 29: PLC** kunt u maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

FN 37: 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 **FN 37: EXPORT** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de besturing wilt opnemen.

FN 38: SEND - gegevens uit het NC-programma verzenden

Met de functie **FN 38: SEND** kunt u vanuit het NC-programma vaste of variabele waarden in het logboek schrijven of naar een externe toepassing verzenden, bijvoorbeeld naar 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. Houd rekening met hoofd- en kleine letters bij het opgeven van vaste of variabele getallen of teksten.

- **Geg. voor plaatshouder in tekst:** lijst met max. 7 Q-, QL of QR-variabelen, 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.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

Voorbeeld

Uitvoerformaat van de variabelewaarden definiëren.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1

- > De besturing geeft de variabelewaarde uit met in totaal vijf posities, waarvan een decimaal. Zo nodig wordt de uitvoer met zogenaamde voorloopnullen aangevuld.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +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

In dit voorbeeld kunt u informatie verzenden naar StateMonitor.

Met behulp van de functie **FN 38** kunt u o.a. opdrachten boeken.

Om deze functie te kunnen gebruiken, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- StateMonitor versie 1.2
Het opdrachtbeheer met behulp van de zogenoemde Jobterminals (optie nr. 4) is vanaf versie 1.2 van StateMonitor mogelijk.
- Opdracht in StateMonitor gemaakt
- Gereedschapsmachine toegewezen

Voor het voorbeeld gelden de volgende specificaties:

- Opdrachtnummer 1234
- Stap 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Opdracht aanmaken
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternatief: Opdracht aanmaken met onderdeelnaam, onderdeelnummer en gewenste hoeveelheid
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Opdracht starten
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Instellen starten
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Produceren/productie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Opdracht stoppen
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	Opdracht beëindigen

Bovendien kunt u ook de werkstukhoeveelheid van de opdracht terugmelden.

Met de variabelen **OK**, **S** en **R** geeft u aan of de teruggemelde werkstukhoeveelheid correct is vervaardigd of niet.

U definieert met **A** en **I** hoe StateMonitor de feedback interpreteert.

Wanneer u absolute waarden overdraagt, overschrijft StateMonitor de eerder geldige waarden. Wanneer u incrementele waarden doorgeeft, telt StateMonitor het aantal stuks op.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Werkelijke hoeveelheid (OK) absoluut
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Werkelijke hoeveelheid (OK) incrementeel
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Afkeur (S) absoluut
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Afkeur (S) incrementeel
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Nabewerking (R) absoluut
FN 38: SEND /"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 **FN 16:F-PRINT** 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 270

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	317
CFGREAD	Waarden van de machineparameters uitlezen	326
STRING- FORMULE	Stringparameters koppelen	318
TOCHAR	Numerieke waarde naar een string-parameter converteren	319
SUBSTR	Deelstring uit een stringparameter kopiëren	320
SYSSTR	Systeemgegevens lezen	321

Softkey	Stringfuncties in de formule-functie	Bladzijde
TONUMB	Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	322
INSTR	Stringparameter controleren	323
STRLEN	Lengte van een stringparameter bepalen	324
STRCOMP	Alfabetische volgorde vergelijken	325



Als u de functie **STRING FORMULE** gebruikt, is het resultaat altijd een alfanumerieke waarde. Als u de functie **FORMULE** gebruikt, is het resultaat altijd een numerieke waarde.

Stringparameters toewijzen

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

-  ► Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken
-  ► Softkey **DECLARE STRING** indrukken

Voorbeeld

11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"	; Alfanumerieke waarde QS10 toewijzen
---	---

Stringparameters koppelen

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

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** 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 **ENT**-toets bevestigen:
 - De besturing toont het koppelingssymbool ||
 - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
 - ▶ Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **tweede** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen
 - ▶ Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn geselecteerd en met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12 en QS13 te bevatten

11 QS10 = QS12 || QS13

; Inhoud van QS12 en QS13 koppelen en aan QS-parameter QS10 toewijzen

Parameterinhouden:

- QS12: status:
- QS13: afkeur
- QS10: status: 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 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► 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 ENT-toets 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

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	; Numerieke waarde uit Q50 naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter QS11 toewijzen
---	--

Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMMA-
FUNCTIES</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING
FUNCTIES</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING-
FORMULE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen ▶ Functiemenu openen ▶ Softkey Stringfuncties indrukken ▶ Softkey STRING FORMULE indrukken ▶ Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen ▶ Functie voor het kopiëren van een deelstring selecteren ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen ▶ Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen ▶ Aantal tekens invoeren dat u wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen ▶ Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen |
|---|--|



Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10
    BEG2 LEN4 )
```

; Deelstring uit **QS10** aan
QS-parameter **QS13** toewijzen

Systeemgegevens lezen

Met de NC-functie **SYSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en inhoud in QS-parameters worden opgeslagen. U selecteert de systeemdatum met een groepsnummer **ID** en een nummer **NR**.

U kunt **IDX** en **DAT** optioneel invoeren.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Programma-informatie, 10010	1	Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma
	2	Pad van het actuele afgewerkte NC-programma
	3	Pad van het met cyclus 12 PGM CALL geselecteerde NC-programma
	10	Pad van het met SEL PGM geselecteerde NC-programma
Kanaalgegevens, 10025	1	Naam van het actuele kanaal, bijv. CH_NC
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060	1	Naam van het actuele gereedschap.
 De NC-functie slaat de gereedschapsnaam alleen op wanneer u het gereedschap oproept met behulp van de gereedschapsnaam.		
Huidige systeemtijd, 10321	1 - 16, 20	■ 1: D.MM.JJJJ h:mm:ss ■ 2: D.MM.JJJJ h:mm ■ 3: D.MM.JJ hh:mm ■ 4: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: JJJJ-MM-DD hh:mm ■ 6: JJJJ-MM-DD h:mm ■ 7: JJ-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.JJJJ ■ 9: D.MM.JJJJ ■ 10: D.MM.JJ ■ 11: JJJJ-MM-DD ■ 12: JJ-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.JJJJ 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 het jaar
Gegevens van het tastsysteem, 10350	50	Tastsysteemtype van het actieve werkstuktastsysteem TS

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
	70	Tastsysteemtype van het actieve gereedschapstastsysteem TT
	73	Naam van het actieve gereedschapstastsysteem TT uit de machineparameter activeTT
Gegevens voor de palletbewerking, 10510	1	Naam van de momenteel bewerkte pallet
	2	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel
NC-softwareversie, 10630	10	Nummer van de NC-softwareversie
Gereedschapsgegevens, 10950	1	Naam van het actuele gereedschap.
	2	Inhoud van de kolom DOC van het actuele gereedschap
	4	Kinematica gereedschapshouder van het actuele gereedschap.

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.

i De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de besturing met een foutmelding

-  ► Q-parameterfuncties selecteren
-  ► Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
-  ► Softkeybalk omschakelen
-  ► Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de 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

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 ) ; De alfanumerieke waarde uit QS11 omzetten naar een numerieke waarde en Q82 toewijzen
```

Stringparameter controleren

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

-  ► 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
-  ► Softkeybalk omschakelen
-  ► Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet doorzoeken en dit met de **ENT**-toets 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

i 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

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

```
; Deelstring uit QS13 in QS10  
zoeken
```

Lengte van een stringparameter bepalen

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

-  ► Q-parameterfuncties selecteren
-  ► 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
-  ► 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 toets **ENT** bevestigen
-  ► Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15) ; Aantal tekens van **QS15** bepalen en aan **Q52** toewijzen



Als de geselecteerde QS-parameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1** uitgevoerd.

Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken

Met de NC-functie **STRCOMP** vergelijkt u de lexicale volgorde van de inhoud van twee QS-parameters.

-  ► 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
-  ► Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
-  ► Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets 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 inhoud van de twee QS-parameters is identiek
- **-1**: de inhoud van de eerste QS parameter komt in de lexicale volgorde **vóór** de inhoud van de tweede QS-parameter
- **+1**: de inhoud van de eerste QS-parameter komt in de lexicale volgorde **na** de inhoud van de tweede QS-parameter

De lexicale volgorde is als volgt:

- 1 Speciale tekens, bijvoorbeeld ?_
- 2 Cijfers, bijv. 123
- 3 Hoofdletters, bijv. ABC
- 4 Kleine letters, bijv. abc



De besturing controleert vanaf het eerste teken totdat de inhoud van de QS-parameters anders is. Als de inhoud bijvoorbeeld op de vierde plaats verschilt, breekt de besturing de controle op deze plaats af.

Kortere inhoud met de identieke tekenreeks wordt in de volgorde als eerste weergegeven, bijvoorbeeld abc voor abcd.

Voorbeeld: lexicale volgorde van QS12 en QS14 vergelijken

**11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 ; Woordenlijst van de waarden van
SEA_QS14) QS12 en QS14 vergelijken**

Machineparameters lezen

Met de NC-functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke of alfanumerieke waarden uitlezen. De gelezen numerieke waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u de volgende inhoud in de configuratie-editor van de besturing bepalen:

Symbol	Type	Betekenis	Voorbeeld
	Key	Groepsnaam van de machineparameter De groepsnaam kan optioneel worden opgegeven	CH_NC
	Entiteit	Parameterobject De naam begint altijd met Cfg	CfgGeoCycle
	Attribuut	Naam van de machineparameter	displaySpindleErr
	Index	Lijstindex van een machineparameter De lijstindex kan optioneel worden opgegeven	[0]



In de configuratie-editor voor de machineparameters kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.

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

Voordat u een machineparameter met de NC-functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameters met kenmerk, entiteit en key definiëren.

De besturing vraagt in de dialoog van de NC-functie **CFGREAD** om de volgende parameters:

- **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

Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Q-parameter opslaan:

-  ▶ Q-parameterfuncties selecteren
- 
 - ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
 - ▶ 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

11 QS11 = "CH_NC"	; Sleutel aan de QS-parameter QS11 toewijzen
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Entiteit aan de QS-parameter QS12 toewijzen
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Kenmerk aan de QS-parameter QS13 toewijzen
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Inhoud van de machineparameter uitlezen

9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst de Q-parameters **Q100** t/m **Q199** bijv. de volgende waarden toe:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten uit tastcycli

De besturing slaat de waarden van de Q-parameters **Q108** en **Q114** t/m **Q117** in de 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 overlappings (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- ▶ Verloop met behulp van de grafische simulatie testen



U mag geen vooraf toegewezen variabelen als rekenparameters in NC-programma's gebruiken, bijv. Q- en QS-parameters in het bereik 100 t/m 199.

Waarden vanuit de PLC Q100 t/m Q107

De besturing wijst waarden uit de PLC toe aan de Q-parameters **Q100** t/m **Q107**.

Actieve gereedschapsradius Q108

De besturing wijst de waarde van de actieve gereedschapsradius aan Q-parameter **Q108** toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapsradius uit de volgende waarden:

- Gereedschapsradius **R** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep

Verdere informatie: "Deltawaarden voor lengten en radiussen", Pagina 124



De besturing slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Gereedschapsas Q109

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

Q-parameters	Gereedschapsas
Q109 = -1	Geen gereedschapsas gedefinieerd
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 additionele functie voor de spil:

Q-parameters	Additionele functie
Q110 = -1	Geen spiltoestand gedefinieerd
Q110 = 0	M3 Spil rechtsom inschakelen
Q110 = 1	M4 Spil linksom inschakelen
Q110 = 2	M5 na M3 Spil stoppen
Q110 = 3	M5 na M4 Spil stoppen

Koelmiddeltoevoer Q111

De waarde van Q-parameter **Q111** is afhankelijk van de laatst geactiveerde additionele functie voor de koelmiddeltoevoer.

Q-parameters	Additionele functie
Q111 = 1	M8 Koelmiddel inschakelen
Q111 = 0	M9 Koelmiddel uitschakelen

Overlappingsfactor Q112

De besturing wijst aan Q-parameter **Q112** de overlappingsfactor bij het kamervrezen toe.

Maateenheid in het NC-programma Q113

De waarde van Q-parameter **Q113** is afhankelijk van de maateenheid van het NC-programma. Bij nestingen met bijv. **CALL PGM** gebruikt de besturing de maateenheid van het hoofdprogramma:

Q-parameters	Maateenheid van het hoofdprogramma
Q113 = 0	Metrisch systeem mm
Q113 = 1	Inch-systeem inch

Gereedschapslengte: Q114

De besturing wijst aan Q-parameter **Q114** de waarde van de actieve gereedschapslengte toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapslengte met de volgende waarden:

- Gereedschapslengte **L** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DL** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DL** uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep



De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Meetresultaat van programmeerbare tastcycli Q115 t/m Q119

De besturing wijst het meetresultaat van een programmeerbare tastcyclus toe aan de volgende Q-parameters.

De besturing houdt geen rekening met de radius en de lengte van de taststift voor deze Q-parameters.



De helpschermen van de tastcycli tonen aan of de besturing een meetresultaat in een variabele opslaat.

De besturing wijst de waarden van de coördinatenassen na het tasten toe aan de Q-parameters **Q115 t/m Q119**:

Q-parameters	Coördinaten van de assen
Q115	TASTPOSITIE IN X
Q116	TASTPOSITIE IN Y
Q117	TASTPOSITIE IN Z
Q118	TASTPOSITIE IN 4e AS , bijv. A-as De machinefabrikant definieert de 4e as
Q119	TASTPOSITIE IN 5e AS , bijv. B-as De machinefabrikant definieert de 5e as

Q-parameters Q115 en Q116 bij automatische gereedschapsmeting

De besturing wijst de afwijking van de actuele/nominale waarde toe aan de Q-parameters **Q115** en **Q116** toe bij de automatische gereedschapsmeting, bijv. met TT 160:

Q-parameters	Act./nom. afwijking
Q115	Gereedschapslengte
Q116	Gereedschapsradius



Na het tasten kunnen de Q-parameters **Q115** en **Q116** andere waarden bevatten.

Berekende coördinaten van de rotatie-assen Q120 t/ m Q122

De besturing wijst de berekende coördinaten van de rotatie-assen toe aan de Q-parameters **Q120** t/m **Q122**:

Q-parameters	Coördinaten van de rotatie-assen
Q120	ASHOEK VAN DE A-AS
Q121	ASHOEK VAN DE B-AS
Q122	ASHOEK VAN DE C-AS

Meetresultaten van tastcycli

Meer informatie: Gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren**

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters **Q141** t/m **Q149**:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q141	MEETFOUT A-AS
Q142	MEETFOUT B-AS
Q143	MEETFOUT C-AS
Q144	FOUT GEOPTIM. A-AS
Q145	FOUT GEOPTIM. B-AS
Q146	FOUT GEOPTIM. C-AS
Q147	OFFSET A-AS
Q148	OFFSET B-as
Q149	OFFSET C-AS

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters **Q150** t/m **Q160**:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q150	GEMETEN HOEK
Q151	ACT WRD MIDDEN HFD.AS
Q152	ACT WRD MIDDEN NEVENAS
Q153	ACT. DIAMETERWAARDE
Q154	ACT WRD KAMER HFD.AS
Q155	ACT WRD KAMER NEVENAS
Q156	ACT. WRD. LENGTE
Q157	ACT. WRD. MIDDENAS
Q158	PROJ.HOEK A-AS
Q159	PROJ.HOEK B-AS
Q160	COOERD. MEETAS

Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde as

De besturing wijst de berekende afwijking toe aan de Q-parameters **Q161** t/m **Q167**:

Q-parameters	Berekende afwijking
Q161	FOUT MIDDEN HFD.AS Afwijking van het midden in de hoofdas
Q162	FOUT MIDDEN NEVENAS Afwijking van het midden in de nevenas
Q163	FOUT DIAMETER
Q164	FOUT KAMER HFD.AS Afwijking kamerlengte in de hoofdas

Q-parameters	Berekende afwijking
Q165	FOUT MIDDEN NEVENAS Afwijking kamerbreedte in de nevenas
Q166	FOUT LENGTE Afwijking van de gemeten lengte
Q167	FOUT MIDDENAS Afwijking van de positie in de middenas

De besturing wijst de vastgestelde ruimtehoeken toe aan de Q-parameters **Q170** t/m **Q172**:

Q-parameters	Vastgestelde ruimtehoek
Q170	RUIMTELIJKE HOEK A
Q171	RUIMTELIJKE HOEK B
Q172	RUIMTELIJKE HOEK C

De besturing wijst de vastgestelde werkstukstatus toe aan de Q-Parametern **Q180** t/m **Q182**:

Q-parameters	Werkstukstatus
Q180	WERKSTUK GOED
Q181	WERKSTUK NABEWERKEN
Q182	WERKSTUK AFGEKEURD

De besturing reserveert de Q-parameters **Q190** t/ **Q192** voor de resultaten van een gereedschapsmeting met een lasermeetsysteem.

De besturing reserveert de Q-parameters **Q195** t/m **Q198** voor intern gebruik:

Q-parameters	Gereserveerd voor intern gebruik
Q195	FLAG VOOR CYCLI
Q196	FLAG VOOR CYCLI
Q197	FLAG VOOR CYCLI Cycli met positiepatroon
Q198	NR. LAATSTE TASTCYCLUS Nummer van de laatst actieve tastcyclus

De waarde van Q-parameter **Q199** is afhankelijk van de status van een gereedschapsmeting met een gereedschapstastsysteem:

Q-parameters	Status gereedschapsmeting met gereedschapstastsysteem
Q199 = 0,0	Gereedschap binnen de tolerantie
Q199 = 1,0	Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)
Q199 = 2,0	Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)

Meetresultaten van de tastcycli 14xx

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q950** t/m **Q967** de gemeten werkelijke waarden toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q950	P1 Gemeten hoofdas
Q951	P1 Gemeten nevenas
Q952	P1 Gemeten GS-as
Q953	P2 Gemeten hoofdas
Q954	P2 Gemeten nevenas
Q955	P2 Gemeten GS-as
Q956	P3 Gemeten hoofdas
Q957	P3 Gemeten nevenas
Q958	P3 Gemeten GS-as
Q961	Gemeten SPA Ruimtehoek SPA in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
Q962	Gemeten SPB Ruimtehoek SPB in WPL-CS
Q963	Gemeten SPC Ruimtehoek SPC in WPL-CS
Q964	Gemeten basisrotatie Rotatiehoek in invoercoördinatensysteem I-CS

Q-parameters	Gemeten actuele waarden
Q965	Gemeten tafelrotatie
Q966	Gemeten diameter 1
Q967	Gemeten diameter 2

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q980** t/m **Q997** de berekende afwijkingen toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

Q-parameters	Gemeten afwijkingen
Q980	P1 Fout hoofdas
Q981	P1 Fout nevenas
Q982	P1 Fout GS-as
Q983	P2 Fout hoofdas
Q984	P2 Fout nevenas
Q985	P2 Fout GS-as
Q986	P3 Fout hoofdas
Q987	P3 Fout nevenas
Q988	P3 Fout GS-as
Q994	Fout basisrotatie Hoek in invoercoördinatensysteem I-CS
Q995	Gemeten tafelrotatie
Q996	Fout diameter 1
Q997	Fout diameter 2

De waarde van de Q-parameter **Q183** is afhankelijk van de werkstukstatus in combinatie met de tastcycli 14xx:

Q-parameters	Werkstukstatus
Q183 = -1	Niet gedef.
Q183 = 0	Goed
Q183 = 1	Nabewerken
Q183 = 2	Afkeur

9.12 Tabeltoegang met SQL-aanwijzingen

Inleiding

Wanneer u op numerieke of alfanumerieke inhoud toegang tot een tabel wilt of de tabellen wilt manipuleren (bijv. kolommen of regels wilt hernoemen), gebruikt u de beschikbare SQL-commando's.

De syntaxis van de in de besturing beschikbare SQL-commando's is sterk op de programmeertaal SQL gebaseerd, maar niet volledig conform die programmeertaal. Bovendien ondersteunt de besturing niet het hele SQL-lexicon.



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.



Lees-en schrijftoegang opgeven voor afzonderlijke waarden van een tabel kunt u eveneens uitvoeren met behulp van de functies **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** en **FN 28: TABREAD**.

Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen", Pagina 426

Om met HDR-harde schijven maximale snelheid bij tabeltoepassingen te bereiken en rekenprestatie te beveiligen, adviseert HEIDENHAIN het gebruik van SQL-functies in plaats van **FN 26**, **FN 27** en **FN 28**.

Hieronder worden o.a. de volgende begrippen gebruikt:

- SQL-commando is gerelateerd aan de beschikbare softkeys
- SQL-instructies beschrijven extra functies die handmatig als onderdeel van de syntaxis worden ingevoerd
- **HANDLE** wijst in de syntaxis op een specifieke transactie (gevolgd door de parameters voor identificatie)
- **result-set** bevat het resultaat van de query (hierna resultaatset genoemd)

SQL-transactie

In de NC-software worden tabellen benaderd via een SQL-server. Deze server wordt met de beschikbare SQL-commando's aangestuurd. U kunt de SQL-commando's direct in een NC-programma definiëren.

De server is gebaseerd op één transactiemodel. Een **transactie** bestaat uit meerdere stappen die samen worden uitgevoerd en daardoor garanderen dat de tabelgegevens geordend en gedefinieerd bewerkt kunnen worden.

Voorbeeld van een transactie:

- Tabelkolommen voor Q-parameters voor lees- of schrijftoegang toewijzen met **SQL BIND**
- Gegevens selecteren met **SQL EXECUTE** met de instructie **SELECT**
- Gegevens lezen, wijzigen of toevoegen met **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** of **SQL INSERT**
- Interactie bevestigen of niet accepteren met **SQL COMMIT** of **SQL ROLLBACK**
- Koppelingen tussen tabelkolommen en Q-parameters vrijgeven met **SQL BIND**



Elke gestarte transactie moet beslist worden afgesloten, ook wanneer u uitsluitend gebruik maakt van leestoegang. Alleen de beëindiging van de transacties waarborgt de overname van de wijzigingen en aanvullingen, het opheffen van blokkeringen alsmede het vrijgeven van gebruikte resources.

Result-set en Handle

De **result-set** beschrijft de resultaatset van een tabelbestand. Een vraag met **SELECT** definieert de resultaathoeveelheid.

De **result-set** wordt aangemaakt wanneer het verzoek wordt uitgevoerd in de SQL-server en gebruikt daar middelen.

Dit verzoek werkt als een filter op de tabel en slechts een gedeelte van de records wordt zichtbaar gemaakt. Om het verzoek mogelijk te maken, moet het tabelbestand noodzakelijkerwijs op dit punt worden gelezen.

Voor identificatie van de **result-set** bij het lezen en wijzigen van gegevens en bij het afsluiten van de transactie, kent de SQL-server een **Handle** toe. De **Handle** toont het in het NC-programma zichtbare resultaat van het verzoek. De waarde 0 duidt op een ongeldige **Handle**. Dat betekent dat voor een verzoek geen **result-set** kon worden aangemaakt. Wanneer er geen regels aan de opgegeven voorwaarde voldoen, wordt er een lege **result-set** aangemaakt onder een geldige **Handle**.

SQL-commando programmeren



Deze functie is pas na invoer van het sleutelgetal **555343** vrijgeschakeld.

SQL-commando's kunt u programmeren in de werkstand

Programmeren of Pos. met handingave:

SPEC
FCT

- ▶ toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-
FUNCTIES

- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken



- ▶ Softkeybalk omschakelen

SQL

- ▶ softkey **SQL** indrukken
- ▶ SQL-commando via softkey selecteren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Lees- en schrijftoegang met behulp van de SQL-commando's vindt altijd plaats met metrische eenheden, onafhankelijk van de geselecteerde maateenheid van de tabel en het NC-programma. Wanneer u dus bijv. een lengte uit een tabel in een Q-parameter opslaat, is de waarde vervolgens altijd metrisch. Wanneer deze waarde hieronder in een inch-programma voor de positionering wordt gebruikt (**L X+Q1800**), volgt daaruit een verkeerde positie.

- ▶ In inch-programma's de gelezen waarden vóór het gebruik omrekenen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer een NC-programma het SQL-commando bevat simuleert, overschrijft de besturing eventueel tabelwaarden. Wanneer de besturing de tabelwaarden overschrijft, kan dit tot verkeerde positioneringen van de machine leiden. Er bestaat botsingsgevaar.

- ▶ NC-programma zo programmeren dat SQL-commando's in de simulatie niet worden uitgevoerd
- ▶ Met **FN18: SYSREAD ID992 NR16** controleren of het NC-programma in een andere werkstand of **Simulatie** actief is

Functie-overzicht

Softkey-overzicht

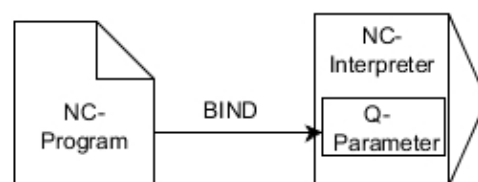
De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor het werken met SQL-commando's:

Softkey	Functie	Pagina
SQL BIND	SQL BIND maakt of activeert verbinding tussen tabelkolommen en Q- of QS-parameters	340
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE opent een transactie onder selectie van tabelkolommen en tabelregels of maakt het gebruik mogelijk van andere SQL-instructies (extra functies)	341
SQL FETCH	SQL FETCH geeft de waarden aan de gekoppelde Q-parameters	346
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK verworpt alle wijzigingen en sluit de transactie	352
SQL COMMIT	SQL COMMIT slaat alle wijzigingen op en sluit de transactie	351
SQL UPDATE	SQL UPDATE breidt de transactie uit door de wijziging van een bestaande regel	348
SQL INSERT	SQL INSERT maakt een nieuwe tabelregel	350
SQL SELECT	SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en opent daarbij geen transactie	354

SQL BIND

SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen **result-set** (resultaatset) en NC-programma.

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



Programmeerinstructies:

- Programmeer een willekeurig aantal koppelingen met **SQL BIND...**, voordat u de commando's **FETCH**, **UPDATE** of **INSERT** gebruikt.
- Bij het lezen en schrijven houdt de besturing uitsluitend rekening met de kolommen die u met de **SELECT** - opdracht opgeeft. Wanneer u in het **SELECT**-commando kolommen zonder koppeling opgeeft, onderbreekt de besturing de lees- of schrijfbewerking met een foutmelding.

SQL
BIND

- ▶ **Parameternr. voor resultaat:** Q-parameter voor de koppeling aan de tabelkolom definiëren
- ▶ **Database: kolomnaam:** tabelnaam en tabelkolom definiëren (met . scheiden)
 - **Tabelnaam:** synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel
 - **Kolomnaam:** naam die in de tabeeditor wordt weergegeven

Voorbeeld: Q-parameters aan tabelkolom koppelen

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	

Voorbeeld: koppeling verbreken

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

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE gebruikt u in combinatie met verschillende SQL-instructies.

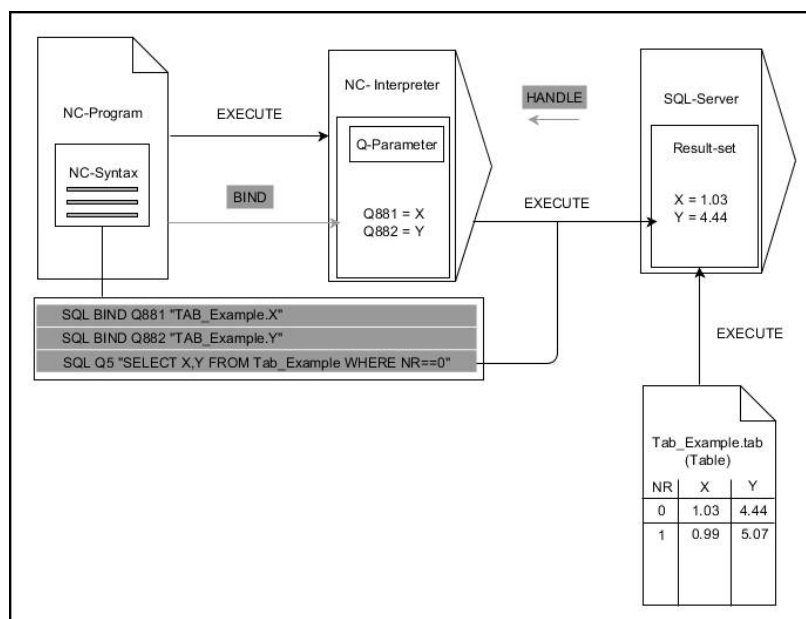
De volgende zogenoemde SQL-instructies worden in het SQL-commando **SQL EXECUTE** gebruikt.

Instructie	Functie
SELECT	Gegevens selecteren
CREATE SYNONYM	Synoniem maken (lange padnamen door korte naam vervangen)
DROP SYNONYM	Synoniem wissen
CREATE TABLE	Tabel maken
COPY TABLE	Tabel kopiëren
RENAME TABLE	Tabel hernoemen
DROP TABLE	Tabel wissen
INSERT	Tabelregels invoegen
UPDATE	Tabelregels actualiseren
DELETE	Tabelregels wissen
ALTER TABLE	- Met ADD tabelkolommen invoegen - Met DROP tabelkolommen wissen
RENAME COLUMN	Tabelkolommen hernoemen



Wanneer u de NC-functie **SQL EXECUTE** selecteert, voegt de besturing uitsluitend het syntaxelement **SQL** in het NC-programma in.

Voorbeeld voor het commando SQL EXECUTE



Opmerkingen:

- Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet rechtstreeks bij het commando **SQL EXECUTE**
- Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL EXECUTE**-processen

SQL EXECUTE met de SQL-instructie SELECT

De SQL-server slaat de gegevens regel voor regel op in de **result-set** (resultaatset). De regels worden vanaf 0 doorlopend genummerd. Dit regelnummer (van de **INDEX**) gebruiken de SQL-commando's **FETCH** en **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinatie met de SQL-instructie SELECT

selecteert tabelwaarden en zet deze om naar de **result-set** en opent daarbij altijd een transactie. In tegenstelling tot het SQL-commando **SQL SELECT** kunt u met de combinatie van **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT** gelijktijdig meerdere kolommen en regels selecteren.

In de functie **SQL ... "SELECT...WHERE..."** geeft u de zoekcriteria op. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt indien noodzakelijk. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

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

Met de functie **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokkeert u de geselecteerde regels voor andere applicaties. In andere applicaties kunnen deze regels nog steeds worden gelezen, maar niet worden gewijzigd. Wanneer u wijzigingen in de tabelgegevens wilt doorvoeren, gebruikt u absoluut deze optie.

Lege result-set: als er geen regels zijn die aan het zoekcriterium voldoen, levert de SQL-server een geldige **HANDLE** zonder tabelgegevens.



- ▶ **Parameter-nr voor gebeurtenis** definiëren
 - De retourwaarde dient als identificatiekenmerk van een met succes geopende transactie
 - De retourwaarde dient ter controle van het leesproces

In de opgegeven parameter slaat de besturing de **HANDLE** op, waaronder vervolgens het leesproces plaatsvindt. De **HANDLE** geldt zolang totdat u de transactie bevestigt of afwijst.
 - **0**: foutief leesproces
 - niet gelijk aan **0**: retourwaarde van de **HANDLE**
- ▶ **Database: SQL-opdracht**: SQL-opdracht programmeren
 - **SELECT**: over te zetten tabelkolommen (meerdere kolommen scheiden met ,)
 - **FROM** synoniem of absoluut pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
 - **WHERE** (optioneel): kolomnamen, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na : tussen enkele aanhalingstekens)
 - **ORDER BY** (optioneel): kolomnamen en type sortering (**ASC** voor oplopend sorteren, **DESC** voor aflopend sorteren)
 - **FOR UPDATE** (optioneel): schrijftoegang naar de geselecteerde regels voor andere processen te blokkeren

Voorwaarden van de WHERE-opgave

Voorwaarde	Programmering
gelijk aan	= ==
ongelijk aan	!= <>
kleiner dan	<
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan	>
groter dan of gelijk aan	>=
leeg	IS NULL
niet leeg	IS NOT NULL
Meerdere voorwaarden koppelen:	
Logische EN	AND
Logische OF	OR

Voorbeeld: alle tabelregels selecteren

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
. . .	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Voorbeeld: alle tabelregels met functie WHERE selecteren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Voorbeeld: tabelregels met functie WHERE en Q-parameters selecteren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
--	--

Voorbeeld: tabelnaam door absolute padaanduiding definiëren

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
--	--

Voorbeeld: tabel met CREATE TABLE maken

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	; Synoniem maken
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Tabel maken
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	



De volgorde van de kolommen in het gegenereerde bestand komt overeen met de volgorde binnen de **AS SELECT** - instructie.

U kunt ook synoniemen definiëren voor nog niet-gegenereerde tabellen.

Voorbeeld: tabel met CREATE TABLE en QS genereren



- Wanneer u de inhoud van een QS-parameter in de extra statusweergave (tab **QPARA** controleert, ziet u uitsluitend de eerste 30 tekens en dus niet de volledige inhoud.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.
- Na het syntaxiselement **WHERE** kunt u de vergelijkingswaarde ook als variabele definiëren. Wanneer u Q-, QL- of QR-parameters voor de vergelijking gebruikt, rondt de besturing de gedefinieerde waarde af op een geheel getal. Wanneer u een QS-parameter gebruikt, gebruikt de besturing de gedefinieerde waarde.

0	BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1	DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2	DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "	
3	DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4	DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5	DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8	SQL Q1800 QS7	
9	END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

Voorbeelden

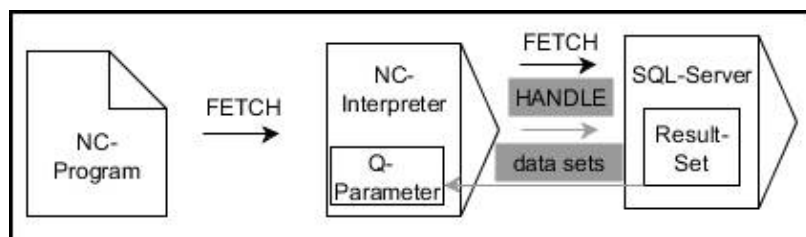
In de volgende voorbeelden ontstaat geen samenhangend NC-programma. De NC-regels tonen uitsluitend mogelijke toepassingen van het SQL-commando **SQL EXECUTE**.

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Synoniem maken
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Synoniem wissen
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Tabel met de kolommen NR en WMAT maken
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT2.TAB'"	Tabel kopiëren
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT3.TAB'"	Tabel hernoemen
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Tabel wissen
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Tabelregel invoegen
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Tabelregel wissen
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Tabelkolom invoegen
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Tabelkolom wissen
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Tabelkolom hernoemen

SQL FETCH

SQL FETCH leest een regel uit de **result-set** (resultaatsset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing in de gekoppelde Q-parameters opgeslagen. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel door de **INDEX**.

SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) bevat.

Voorbeeld voor het commando SQL FETCH

Opmerkingen:

- Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL FETCH**
- Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL FETCH**-processen



- ▶ **Parameternr. voor resultaat** definiëren (retourwaarde ter controle):
 - **0**: succesvol leesproces
 - **1**: foutief leesproces
- ▶ **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- ▶ **Database: index voor SQL-resultaat** definiëren (regelnummer binnen de **result-set**)
 - Regelnummer
 - Q-parameter met de index
 - Geen opgave: toegang tot regel 0



De optionele syntaxiselementen **IGNORE UNBOUND** en **UNDEFINE MISSING** zijn voor de machinefabrikant bepaald.

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Voorbeeld: regelnummer direct programmeren

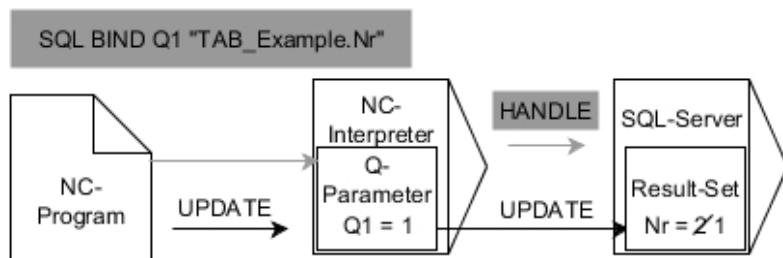
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
----------------------------------	--

SQL UPDATE

SQL UPDATE verandert een regel in de **result-set** (resultaatsset).

De nieuwe waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel door de **INDEX**. De besturing overschrijft de bestaande regel in de **result-set** volledig.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) bevat.

Voorbeeld voor het commando SQL UPDATE

Grijze pijlen en bijbehorende syntax behoren niet direct tot het commando

SQL UPDATE

Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL UPDATE**-processen



- ▶ **Parameternr. voor resultaat** definiëren (retourwaarde ter controle):
 - 0: succesvolle wijziging
 - 1: foutieve wijziging
- ▶ **Database: SQL-toegangs-ID:** Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- ▶ **Database: index voor SQL-resultaat** definiëren (regelnummer binnen de **result-set**)
 - Regelnummer
 - Q-parameter met de index
 - Geen opgave: toegang tot regel 0



Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als de items de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, geeft de besturing een foutmelding.

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"	
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Voorbeeld: regelnummer direct programmeren

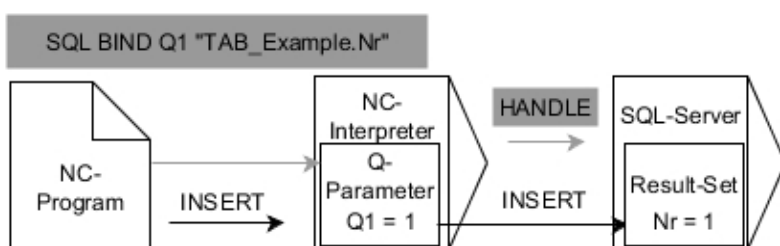
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
-----------------------------------	--

SQL INSERT

SQL INSERT maakt een nieuwe regel in de **result-set** (resultaatset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

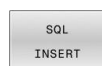
SQL INSERT houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) bevat. Tabelkolommen zonder desbetreffende **SELECT**-instructie (niet in resultaat van de query) worden door de besturing met standaardwaarden beschreven.

Voorbeeld voor het commando SQL INSERT



Opmerkingen:

- Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL INSERT**
- Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL INSERT**-processen



- ▶ **Parameternr. voor resultaat** definiëren (retourwaarde ter controle):
 - **0**: succesvolle transactie
 - **1**: foutieve transactie
- ▶ **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)



Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als de items de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, geeft de besturing een foutmelding.

Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven

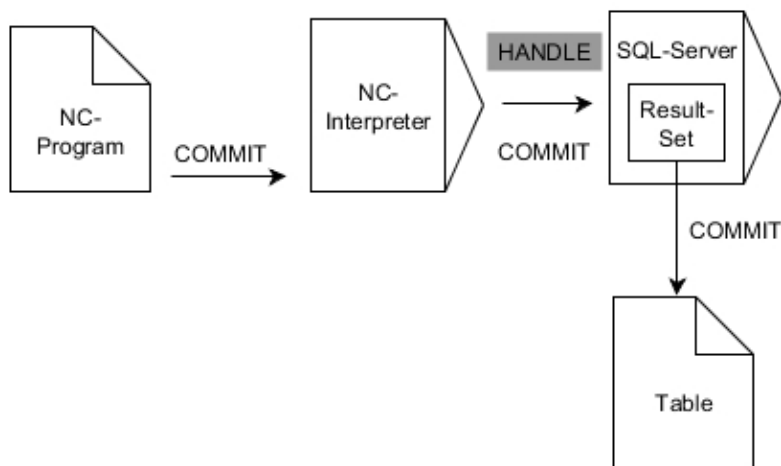
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	

SQL COMMIT

SQL COMMIT verstuurt gelijktijdig alle in een transactie gewijzigde en toegevoegde regels terug naar de tabel. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt daarbij door de besturing gereset.

De verstrekte **HANDLE** (proces) is niet langer geldig.

Voorbeeld voor het commando SQL COMMIT



Opmerkingen:

- Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL COMMIT**
- Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL SELECT**-processen



- **Parameternr. voor resultaat** definiëren (retourwaarde ter controle):
 - **0**: succesvolle transactie
 - **1**: foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)

Voorbeeld

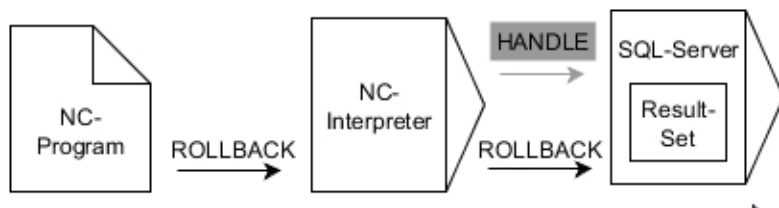
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	

SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van een transactie. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

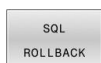
De functie van SQL-commando **SQL ROLLBACK** hangt af van de **INDEX**:

- Zonder **INDEX**:
 - De besturing accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie
 - De besturing zet een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering terug
 - De besturing sluit de transactie af (de **HANDLE** is niet langer geldig)
- Met **INDEX**:
 - Uitsluitend de geïndexeerde regel blijft in de **result-set** behouden (de besturing verwijdert alle andere regels)
 - De besturing verwierpt alle eventuele wijzigingen en aanvullingen in de niet opgegeven regels
 - De besturing blokkeert uitsluitend de met **SELECT...FOR UPDATE** geïndexeerde regel (de besturing zet alle andere blokkeringen terug)
 - De opgegeven (geïndexeerde) regel is vervolgens de nieuwe regel 0 van de **result-set**
 - De besturing sluit de transactie **niet** af (de **HANDLE** behoudt zijn geldigheid)
 - Later handmatig afsluiten van de transactie met behulp van **SQL ROLLBACK** of **SQL COMMIT** is nodig

Voorbeeld voor het commando SQL ROLLBACK

Opmerkingen:

- Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL ROLLBACK**
- Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL ROLLBACK**-processen



- ▶ **Parameternr. voor resultaat** definiëren (retourwaarde ter controle):
 - **0**: succesvolle transactie
 - **1**: foutieve transactie
- ▶ **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- ▶ **Database: index voor SQL-resultaat**: definiëren (regel die in de **result-set** blijft staan)
 - Regelnummer
 - Q-parameter met de index

Voorbeeld

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

SQL SELECT

SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en slaat het resultaat in de gedefinieerde Q-parameter op.

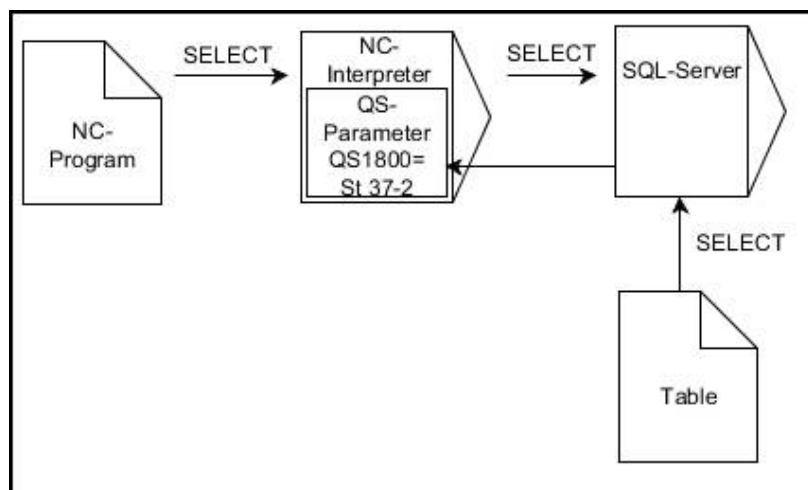


Meerdere waarden of meerdere kolommen selecteert u met behulp van SQL-commando **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT**.

Verdere informatie: "SQL EXECUTE", Pagina 341

Bij **SQL SELECT** zijn er geen transactie en geen koppelingen tussen tabelkolom en Q-parameter. De besturing houdt geen rekening met mogelijk bestaande koppelingen met de opgegeven kolom. De besturing kopieert de gelezen waarde uitsluitend naar de voor het resultaat opgegeven parameter.

Voorbeeld voor het commando SQL SELECT



Opmerking:

- Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL SELECT**-processen



- ▶ **Parameternr. voor resultaat** definiëren (Q-parameter voor het opslaan van de waarde)
- ▶ **Database: SQL-commandotekst:** SQL-instructie programmeren
 - **SELECT:** tabelkolom van de over te zetten waarde
 - **FROM** synoniem of absoluut pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
 - **WHERE:** kolomaanduiding, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na : tussen enkele aanhalingstekens)

Voorbeeld: waarde lezen en opslaan

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```

Vergelijking

Het resultaat van de volgende NC-programma's is identiek.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\WMAT.TAB'"	Synoniem maken
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	QS-parameters koppelen
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Zoeken definiëren
...	
...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Waarde lezen en opslaan
...	



- Wanneer u de inhoud van een QS-parameter in de extra statusweergave (tab **QPARA** controleert, ziet u uitsluitend de eerste 30 tekens en dus niet de volledige inhoud.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.
- Na het syntaxiselement **WHERE** kunt u de vergelijkingswaarde ook als variabele definiëren. Wanneer u Q-, QL- of QR-parameters voor de vergelijking gebruikt, rondt de besturing de gedefinieerde waarde af op een geheel getal. Wanneer u een QS-parameter gebruikt, gebruikt de besturing de gedefinieerde waarde.

...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
11 ...	

Voorbeelden

In het onderstaande voorbeeld wordt het gedefinieerde materiaal uit de tabel (**WMAT.TAB**) uitgelezen en als tekst in een QS-parameter opgeslagen. Het volgende voorbeeld toont een mogelijke toepassing en de vereiste programmastappen.



Teksten uit QS-parameters kunt u bijv. met de functie **FN 16** in eigen protocolbestanden blijven gebruiken.

Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 301

Voorbeeld: synoniem gebruiken

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Synoniem maken
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	QS-parameters koppelen
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Zoeken definiëren
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Zoeken uitvoeren
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transactie afsluiten
6	SQL BIND QS1800	Parameterkoppeling verbreken
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Synoniem wissen
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Stap	Verklaring
1 Synoniem maken	Een synoniem aan een pad toewijzen (lange padnaam door korte naam vervangen) ■ Het pad TNC:\table\WMAT.TAB staat altijd tussen aanhalingstekens ■ Het geselecteerde synoniem is my_table
2 QS-parameters koppelen	Een QS-parameter aan een tabelkolom koppelen ■ QS1800 is in NC-programma's vrij beschikbaar ■ Het synoniem vervangt de invoer van het volledige pad ■ De gedefinieerde kolom uit de tabel heeft de naam WMAT
3 Zoeken definiëren	Een zoekdefinitie omvat de opgave van de overdrachtswaarde ■ De lokale parameter QL1 (vrij te kiezen) dient voor identificatie van de transactie (meerdere transacties gelijktijdig mogelijk) ■ Het synoniem bepaalt de tabel ■ De invoer WMAT bepaalt de tabelkolom van het leesproces ■ De invoeren NR en ==3 bepalen de tabelregel van het leesproces ■ Geselecteerde tabelkolom en tabelregel definiëren de cel van het leesproces
4 Zoeken uitvoeren	De besturing voert het leesproces uit ■ SQL FETCH kopieert de waarden uit de result-set naar de gekoppelde Q- of QS-parameters ■ 0 voltooid leesproces ■ 1 foutief leesproces ■ De syntaxis HANDLE QL1 is de door de parameter QL1 aangeduide transactie ■ De parameter Q1900 is een retourwaarde om te controleren of de gegevens zijn uitgelezen

Stap	Verklaring
5 Transactie afsluiten	De transactie wordt afgesloten en de gebruikte resources worden vrijgegeven
6 Koppeling verbreken	De koppeling tussen tabelkolom en QS-parameters wordt verbroken (vrijgaven van noodzakelijke resources)
7 Synoniem wissen	Het synoniem wordt weer gewist (noodzakelijke resources-vrijgave)

i Synoniemen vormen uitsluitend een alternatief voor de noodzakelijke absolute paden. Het is niet mogelijk om een relatief pad op te geven.

Het volgende NC-programma toont de invoer van een absoluut pad.

Voorbeeld: absoluut pad gebruiken

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	QS-parameters koppelen
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Zoeken definiëren
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Zoeken uitvoeren
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transactie afsluiten
5 SQL BIND QS 1800	Parameterkoppeling verbreken
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 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.

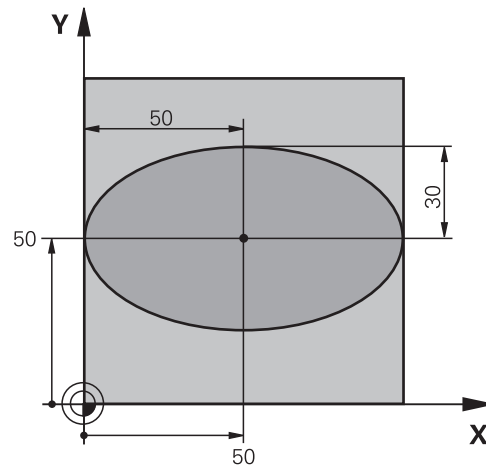
Met de functie **SGN** controleert de besturing automatisch of er sprake is van een positief of negatief getal.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Eerste af te ronden getal
2 FN 0: Q2 = +34.345	Tweede af te ronden getal
3 FN 0: Q3 = -34.432	Derde af te ronden getal
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Bij Q1 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Bij Q2 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Van Q3 de waarde 0,5 aftrekken, vervolgens cijfers na de komma verbergen
8 END PGM ROUND MM	

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



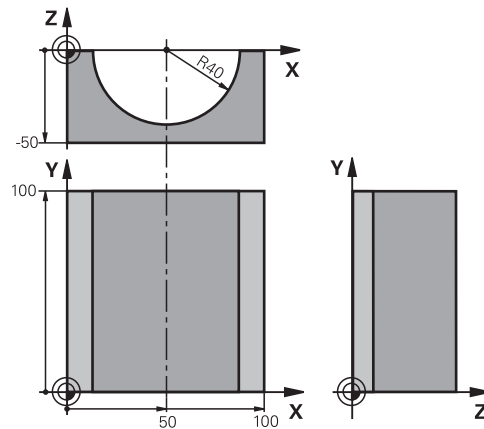
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +50	X - halve as
4 FN 0: Q4 = +30	Y - halve as
5 FN 0: Q5 = +0	Starthoek in het vlak
6 FN 0: Q6 = +360	Eindhoek in het vlak
7 FN 0: Q7 = +40	Aantal berekeningsstappen
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie van de ellips
9 FN 0: Q9 = +5	Freesdiepte
10 FN 0: Q10 = +100	Diepte-aanzet
11 FN 0: Q11 = +350	Freesaanzet
12 FN 0: Q12 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
20 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Hoekstap berekenen
26 Q36 = Q5	Starthoek kopiëren
27 Q37 = 0	Teller voor het aantal sneden vastleggen

28 Q21 = Q3 *COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Startpunt benaderen in het vlak
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Hoek actualiseren
35 Q37 = Q37 +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Volgende punt benaderen
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Naar veiligheidsafstand verplaatsen
46 LBL 0	Subprogramma-einde
47 END PGM ELLIPSE MM	

Voorbeeld: cilinder concaaf met 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 Y-as) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik:
bewerkingsrichting met de klok mee:
starthoek > eindhoek
bewerkingsrichting tegen de klok in:
starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



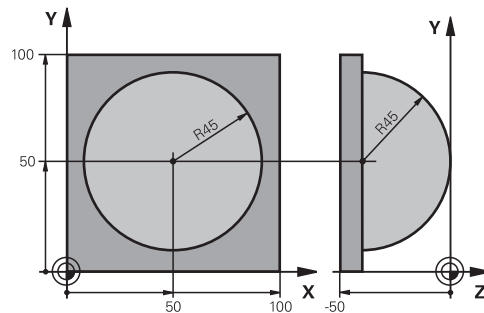
0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +0	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +0	Midden Z-as
4 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengte van de cilinder
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Overmaat cilinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Aanzet diepteverplaatsing
11 FN 0: Q12 = +400	Aanzet frezen
12 FN 0: Q13 = +90	Aantal sneden
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
19 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma

21 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
23 FN 0: Q20 = +1	Teller voor het aantal sneden vastleggen
24 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Hoekstap berekenen
26 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Voorpositioneren in de spilas
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Langs benaderde boog verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
42 L Y+0 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Subprogramma-einde
54 END PGM CILIN	

Voorbeeld: kogel convex met stiffrees

Programma-verloop

- NC-programma functioneert alleen met stiffrees
- 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



0 BEGIN PGM KOGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Hoekstap in het werkbereik
6 FN 0: Q6 = +45	Kogelradius
7 FN 0: Q8 = +0	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
10 FN 0: Q10 = +5	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
11 FN 0: Q11 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
12 FN 0: Q12 = +350	Aanzet frezen
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
16 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
17 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
18 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
19 FN 0: Q18 = +5	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
20 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
24 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
28 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Voorpositioneren in de spil
35 CC X+0 Y+0	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Voorpositioneren in het vlak
37 CC Z+0 X+Q108	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, versprongen met de gereedschapsradius
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Verplaatsen naar diepte
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Benaderde boog omhoog verplaatsen
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Ruimtelijke hoek actualiseren
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Eindhoeft in het werkbereik benaderen
44 L Z+Q23 R0 F1000	In de spil terugtrekken
45 L X+Q26 R0 FMAX	Voorpositioneren voor volgende boog
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ruimtehoek terugzetten
48 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Nieuwe rotatiepositie activeren
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Subprogramma-einde
59 END PGM KOGEL MM	

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 gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
Werken met tekstbestanden	Pagina 422
Werken met vrij definieerbare tabellen	Pagina 426

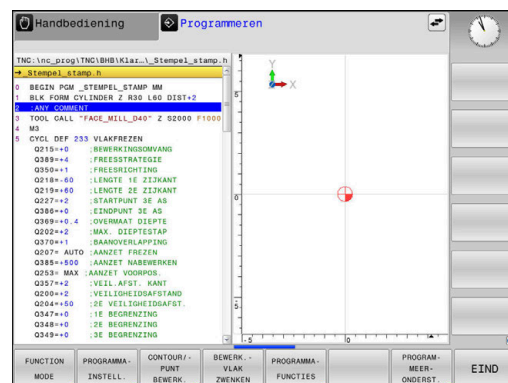
Via de toets **SPEC FCT** en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de besturing. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

- Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken

Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION MODE	Bewerkingsmodus of kinematica selecteren	Pagina 369
PROGRAMMA- INSTELL.	Programma-instellingen definiëren	Pagina 367
CONTOUR / - PUNT BEWERK.	Functies voor contour- en puntbewerkingen	Pagina 367
BEWERK. - VLAK ZWENKEN	PLANE -functie definiëren	Pagina 448
PROGRAMMA- FUNCTIES	Diverse klaartekst-functies definiëren	Pagina 368
PROGRAM- MEER- ONDERST.	Programmeerondersteuning	Pagina 191



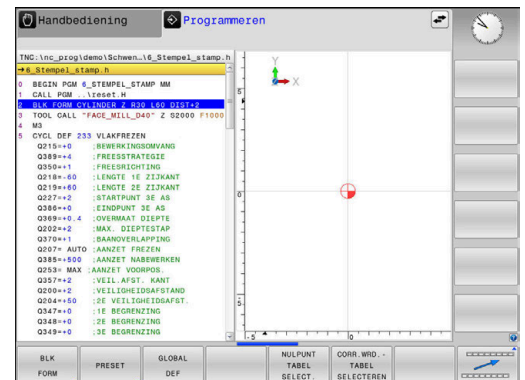
Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De besturing toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies. In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren. In het rechtervenster toont de besturing de online-help voor de desbetreffende functies.

Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA -
INSTELL.

- Softkey Programma-instellingen indrukken

Softkey	Functie	Beschrijving
BLK FORM	Onbewerkt werkstuk definiëren	Pagina 86
PRESET	Referentiepunt beïnvloeden	Pagina 401
NULPUNT TABEL SELECT.	Nulpunttabel selecteren	Pagina 409
CORR. WRD. - TABEL SELECTEREN	Correctietabel selecteren	Pagina 412
GLOBAL DEF	Globale cyclusparameters definiëren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren

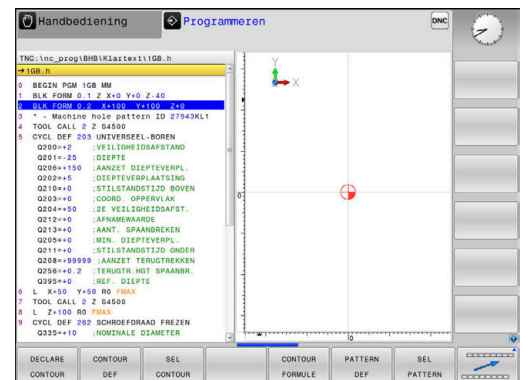


Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR -
PUNT
BEWERK.

- Softkey voor functies voor de contour- en puntbewerking indrukken

Softkey	Functie
DECLARE CONTOUR	Contourbeschrijving toewijzen
CONTOUR DEF	Eenvoudige contourformule definiëren
SEL CONTOUR	Contourdefinitie selecteren
CONTOUR FORMULE	Ingewikkelde contourformule definiëren
PATTERN DEF	Regelmatige bewerkingspatronen definiëren
SEL PATTERN	Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren



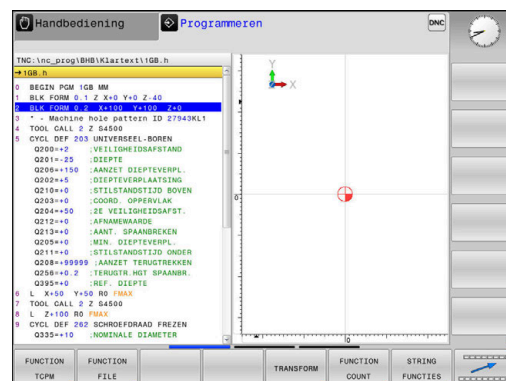
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Menu diverse klaartekstfuncties definiëren

► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

PROGRAMMA-
FUNCTIES

Softkey	Functie	Beschrijving
FUNCTION TCPM	Positioneergedrag van rotatieassen definiëren	Pagina 488
FUNCTION FILE	Bestandsfuncties definiëren	Pagina 388
FUNCTION PARAX	Positioneergedrag voor parallelle assen U, V, W vastleggen	Pagina 370
TRANSFORM / CORRDATA	Coördinatentransformaties definiëren Correctiewaarden activeren	Pagina 391 Pagina 412
FUNCTION COUNT	Teller definiëren	Pagina 420
STRING FUNCTIONS	Stringfuncties definiëren	Pagina 316
FUNCTION SPINDLE	Pulserend toerental definiëren	Pagina 434
FUNCTION FEED	Herhalende stilstandtijd definiëren	Pagina 437
FUNCTION DWELL	Stilstandtijd in seconden of omwentelingen definiëren	Pagina 439
FUNCTION LIFTOFF	Gereedschap bij NC-stop vrijzetten	Pagina 440
COMMENTAAR INVOEGEN	Commentaar invoegen	Pagina 195
TABDATA	Tabelwaarden lezen en schrijven	Pagina 414
POLARKIN	Polaire kinematica definiëren	Pagina 381
MONITORING	Componentbewaking activeren	Pagina 418
FUNCTION PROG PATH	Baaninterpretatie selecteren	Pagina 503



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:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **FUNCTION MODE** indrukken



- 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.

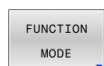
De machinefabrikant definieert de beschikbare keuzemogelijkheden in de machineparameter **CfgModeSelect** (nr. 132200).

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:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **FUNCTION MODE** indrukken



- Softkey **SET** indrukken



- Indien nodig softkey **KIEZEN** indrukken
- De besturing opent een selectievenster.
- Instelling kiezen

10.3 Bewerking met parallelle assen U, V en W

Overzicht



Raadpleeg uw machinehandboek!
Uw machine moet door de machinefabrikant zijn geconfigureerd als u de functies van de parallelle assen wilt gebruiken.
Het aantal, de aanduiding en de toewijzing van de programmeerbare assen is afhankelijk van de machine.

Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook zogenoemde parallelle assen U, V en W.
Hoofdassen en parallelle assen zijn meestal als volgt aan elkaar toegewezen:

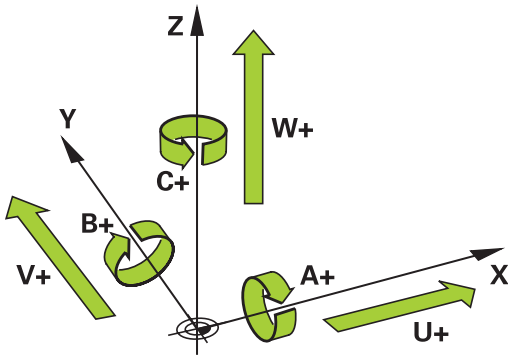
Hoofdas	Parallele as	Rotatieas
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

De besturing stelt voor de bewerking met de parallelle assen U, V en W de volgende functies ter beschikking:

Softkey	Functie	Betekenis	Pagina
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Definiëren hoe de besturing zich bij het positioneren van parallelle assen moet gedragen	376
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Definiëren met welke assen de besturing de bewerking moet uitvoeren	377



Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.
Met de machineparameter **noParaxMode** (nr. 105413) kan de programmering van parallelle assen worden gedeactiveerd.



Automatische verrekening van de parallelle assen

Met de machineparameter **parAxComp** (nr. 300205) configureert uw machinefabrikant of de parallelle as standaard is ingeschakeld.

Na het starten van de besturing wordt de door de machinefabrikant ingestelde standaardconfiguratie geactiveerd.

- Controleer of de algemene statusweergave een van de pictogrammen voor **PARAXCOMP DISPLAY** of **PARAXCOMP MOVE** bevat:



of



Wanneer de machinefabrikant al in de configuratie heeft ingesteld dat de parallelle as wordt ingeschakeld, verrekent de besturing de as, zonder dat u eerst **PARAXCOMP** hoeft te programmeren.

Omdat de besturing de parallelle as daardoor permanent verrekend, kunt u bijv. ook met een willekeurige positie van de W-as een werkstuk tasten.



Houd er rekening mee dat met **PARAXCOMP OFF** de parallelle as dan niet wordt uitgeschakeld, maar dat de besturing weer de standaardconfiguratie activeert.

De besturing schakelt de automatische verrekening alleen uit, wanneer u de as opneemt in de NC-regel, bijv. met **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Met de functie **PARAXCOMP DISPLAY** schakelt u de weergavefunctie voor verplaatsingen van de parallelle as in. De besturing verrekent verplaatsingen van de parallelle as in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas (somweergave). De digitale uitlezing van de hoofdas toont hierdoor altijd de relatieve afstand van het gereedschap tot het werkstuk, ongeacht of de hoofdas of de parallelle as beweegt.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- SPEC
FCT

► Softkeybalk met speciale functies tonen
- PROGRAMMA -
FUNCTIES

► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- FUNCTION
PARAX

► Softkey **FUNCTION PARAX** indrukken
- FUNCTION
PARAXCOMP

► Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** indrukken
- FUNCTION
PARAXCOMP
DISPLAY

► **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** selecteren

► Parallelle as definiëren waarvan de besturing de verplaatsingen in de digitale uitlezing van de bijbehorende hoofdas moet verrekenen

Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Wanneer **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** actief is, geeft de besturing in de statusweergave een symbool weer.

Symbool	Bewerkingsmodus
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY actief  Het PARAXMODE-pictogram verhult het actieve PARAXCOMP-DISPLAY-pictogram. Bovendien geeft de besturing in de extra statusweergave een (D) voor DISPLAY weer achter de asaanduidingen van de desbetreffende assen.
Geen symbool	Standaard kinematica actief



Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION PARAXCOMP** is de machineparameter alleen relevant voor parallelle assen (**U_OFFS**, **V_OFFS** en **W_OFFS**). Als er geen offsets aanwezig zijn, gedraagt de besturing zich zoals beschreven in de functiebeschrijving.

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

- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as niet is gedefinieerd of met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, werkt de offset alleen in de parallelle as. De referentie van de geprogrammeerde coördinaten van de parallelle as verschuift met de offset-waarde. De coördinaten van de hoofdas hebben altijd betrekking op het referentiepunt van het werkstuk.
- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, werkt de offset in de parallel- en hoofdas. De referenties van de geprogrammeerde parallelle en hoofdascoördinaten verschuiven met de offset-waarde.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE


 De functie **PARAXCOMP MOVE** kan alleen in combinatie met rechte-regels (L) worden gebruikt.

Met de functie **PARAXCOMP MOVE** compenseert de besturing verplaatsingen van de parallelle as door middel van compensatiebewegingen in de desbetreffende bijbehorende hoofdas.

Bij een parallelle asbeweging, bijv. de W-as, in negatieve richting, verplaatst de besturing tegelijkertijd de hoofdas Z in positieve richting met dezelfde waarde. De relatieve afstand van gereedschap tot werkstuk blijft gelijk. Toepassing bij portaalmachine: pinole inschuiven om synchroon de dwarsbalk omlaag te verplaatsen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- SPEC FCT

PROGRAMMA - FUNCTIES

FUNCTION PARAX

FUNCTION PARAXCOMP

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
 - ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
 - ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** indrukken
 - ▶ Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** indrukken
 - ▶ **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** selecteren
 - ▶ Parallelle as definiëren

Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Wanneer **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** actief is, geeft de besturing in de statusweergave een symbool weer.

Symbool	Bewerkingsmodus
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE actief  Het PARAXMODE-pictogram verhult het actieve PARAXCOMP MOVE-pictogram. Daarnaast geeft de besturing in de extra statusweergave een (M) voor MOVE weer achter de asaanduidingen van de desbetreffende assen.
Geen symbool	Standaard kinematica actief



De verrekening van mogelijke offset-waarden (U_OFFS, V_OFFS en W_OFFS van de referentiepunttabel) wordt door uw machinefabrikant in de parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

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

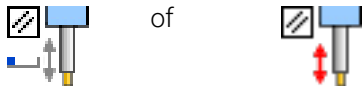
- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as niet is gedefinieerd of met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, werkt de offset alleen in de parallelle as. De referentie van de geprogrammeerde coördinaten van de parallelle as verschuift met de offset-waarde. De coördinaten van de hoofdas hebben altijd betrekking op het referentiepunt van het werkstuk.
- Wanneer de machineparameter voor de parallelle as met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, werkt de offset in de parallel- en hoofdas. De referenties van de geprogrammeerde parallelle en hoofdascoördinaten verschuiven met de offset-waarde.

FUNCTION PARAXCOMP deactiveren



Na het starten van de besturing wordt de door de machinefabrikant ingestelde standaardconfiguratie geactiveerd.

- ▶ Controleer of de algemene statusweergave een van de pictogrammen voor **PARAXCOMP DISPLAY** of **PARAXCOMP MOVE** bevat:



De besturing zet de parallelasfunctie **PARAXCOMP** met de volgende functies terug:

- Selectie van een NC-programma
- **PARAXCOMP OFF**

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

Met de functie **PARAXCOMP OFF** schakelt u de functies van de parallelle as **PARAXCOMP DISPLAY** en **PARAXCOMP MOVE** uit. Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC
FCT

- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA -
FUNCTIES

- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

FUNCTION
PARAX

- ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** indrukken

FUNCTION
PARAXCOMP

- ▶ Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** indrukken

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- ▶ **FUNCTION PARAXCOMP OFF** selecteren.
- ▶ Eventueel de as opgeven

Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Als **FUNCTION PARAXCOMP** niet actief is, geeft de besturing geen symbool weer en geen extra informatie achter de asaanduidingen.



Uw machinefabrikant kan de **PARAXCOMP**-functies met een machineparameter permanent activeren.

Als u de functie wilt uitschakelen, moet u de parallelle as in het NC-blok vastleggen, bijv. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Verdere informatie: "Automatische verrekening van de parallelle assen", Pagina 371

FUNCTION PARAXMODE



Voor het activeren van de functie **PARAXMODE** moet u altijd 3 assen definiëren.

Wanneer uw machinefabrikant de functie **PARAXCOMP** nog niet standaard geactiveerd heeft, moet u **PARAXCOMP** activeren, voordat u met **PARAXMODE** kunt werken.

Om te zorgen dat de besturing de met **PARAXMODE** geselecteerde hoofdas verrekend, schakelt u de functie **PARAXCOMP** voor deze as in.

Met de functie **PARAXMODE** definieert u de assen waarmee de besturing de bewerking moet uitvoeren. Alle verplaatsingen en contourbeschrijvingen programmeert u machine-onafhankelijk via de hoofdasen X, Y en Z.

Definieer in de functie **PARAXMODE** 3 assen (bijv. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) waarmee de besturing de geprogrammeerde verplaatsingen moet uitvoeren.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAXMODE** indrukken
-  ▶ **FUNCTION PARAXMODE** selecteren
- ▶ Assen voor de bewerking definiëren

Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Wanneer **FUNCTION PARAXMODE** actief is, geeft de besturing in de statusweergave een symbool weer.

Symbool	Bewerkingsmodus
	FUNCTION PARAXMODE actief  Het PARAXMODE-pictogram verhult actieve PARAXCOMP-pictogrammen. Additioneel toont de besturing in het tabblad POS van de extra statusweergave de geselecteerde Hoofdassen.
Geen symbool	Standaard kinematica actief

Hoofdas en parallelle as verplaatsen

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, voert de besturing geprogrammeerde verplaatsingen met de in de functie gedefinieerde assen uit. Wanneer u de besturing moet verplaatsen met de door **PARAXMODE** gedeselecteerde hoofdas, voert u bij deze as aanvullend het teken **&** in. Het teken **&** is dan gekoppeld aan de hoofdas.

Ga als volgt te werk:



- ▶ Toets **L** indrukken
- > De besturing opent een lineaire regel.



- ▶ Coördinaten definiëren
- ▶ Radiuscorrectie definiëren
- ▶ Op de linker pijltoets drukken
- > De besturing toont het teken **&**.
- ▶ Eventueel de as met behulp van de asrichtingstoetsen selecteren
- ▶ Coördinaten definiëren
- ▶ **ENT**-toets indrukken



Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX



Het syntaxiselement **&** is alleen in L-regels toegestaan.

De extra positionering van een hoofdas met het commando **&** vindt plaats in het REF-systeem. Als u de digitale uitlezing op Werkelijke waarde hebt ingesteld, wordt deze beweging niet getoond. Schakel de digitale uitlezing evt. om naar "REF-waarde" om.

De verrekening van mogelijke offset-waarden (X_OFFS, Y_OFFS en Z_OFFS van de referentiepunttabel) van de met de **&**-operator gepositioneerde assen wordt door uw machinefabrikant in parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

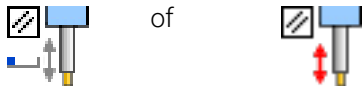
- Wanneer de machineparameter voor de hoofdas niet is gedefinieerd of met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, werkt de offset alleen in de met **&** geprogrammeerde as. De coördinaten van de parallelle as hebben ook betrekking op het referentiepunt van het werkstuk. De parallelle as verplaatst zich ondanks de offset naar de geprogrammeerde coördinaten.
- Wanneer de machineparameter voor de hoofdas met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, werkt de offset in de hoofd- en parallelle as. De referenties van de hoofd- en parallelle ascoördinaten verschuiven met de offset-waarde.

FUNCTION PARAXMODE deactiveren



Na het starten van de besturing wordt de door de machinefabrikant ingestelde standaardconfiguratie geactiveerd.

- Controleer of de algemene statusweergave een van de pictogrammen voor **PARAXCOMP DISPLAY** of **PARAXCOMP MOVE** bevat:



De besturing zet functies van de parallelle assen **PARAXMODE ON** met de volgende functies terug:

- Selectie van een NC-programma
- Einde programma
- **M2** en **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.

Met de functie **PARAXMODE OFF** schakelt u de functie van de parallelle as uit. De besturing gebruikt de door de machinefabrikant geconfigureerde hoofdasen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC
FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-
FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

FUNCTION
PARAX

- Softkey **FUNCTION PARAX** indrukken

FUNCTION
PARAXMODE

- Softkey **FUNCTION PARAXMODE** indrukken

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- **FUNCTION PARAXMODE OFF** selecteren

Voorbeeld

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Als **FUNCTION PARAXMODE** niet actief is, geeft de besturing geen symbool en geen invoer weer in het tabblad **POS**.



Afhankelijk van de configuratie van de machinefabrikant is vervolgens een eerst door het **PARAXMODE**-pictogram overdekt actief **PARAXCOMP**-pictogram zichtbaar.

Voorbeeld boren met W-as

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Gereedschapsoproep met spilas Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Positioneren van de hoofdas
5 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=+0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=+0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Activeren van de weergavecompensatie
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positieve askeuze
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	De verplaatsing wordt uitgevoerd door de parallelle as W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Standaardconfiguratie terugzetten
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

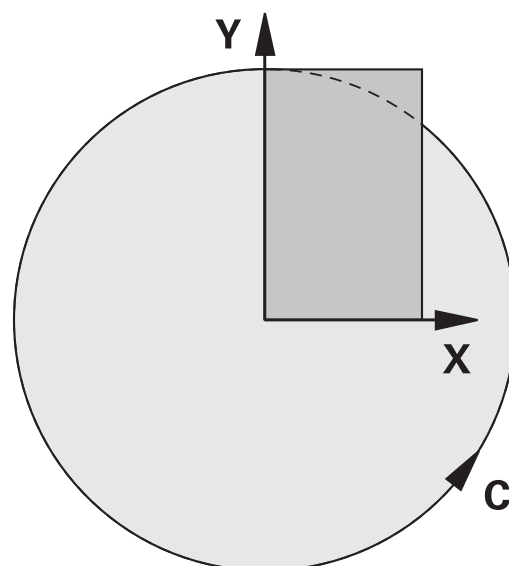
10.4 Bewerking met polaire kinematica

Overzicht

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 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 software-eindschakelaars 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	Polaire kinematica definiëren en activeren	382
	POLARKIN OFF	Polaire kinematica deactiveren	385

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 modulo-as dienen.
- De beide geselecteerde lineaire assen spannen dus een vlak op waarin ook de rotatie-as ligt.

MODE-opties:

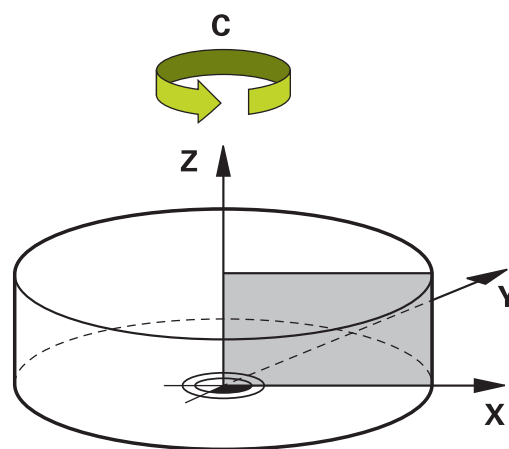
Syntaxis	Functie
POS	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in positieve richting van de radiale as. De radiale as moet overeenkomstig voorgepositieerd zijn.
NEG	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in negatieve richting van de radiale as. De radiale as moet overeenkomstig voorgepositieerd zijn.
KEEP	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt. Als de radiale as bij het inschakelen op het draaicentrum staat, geldt POS .
ANG	De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt. Met de POLE -selectie ALLOWED zijn positioneringen 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
ALLOWED	De besturing maakt bewerking aan de pool mogelijk
SKIPPED	De besturing voorkomt bewerking aan de pool



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 **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **POLARKIN** indrukken
-  ► Softkey **POLARKIN AXES** indrukken
- Assen van de polaire kinematica definiëren
- **MODE**-optie selecteren
- **POLE**-optie selecteren

Voorbeeld

6 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 Hoofdassen .
Geen symbool	Standaard kinematica actief

Instructies

Programmeerinstructies:

- Programmeer vóór het inschakelen van de polaire kinematica altijd de functie **PARAXCOMP DISPLAY** met ten minste de hoofdasen X, Y en Z.



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**
- Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION POLARKIN** en **M128** is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal **C_OFFS**).

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

- Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 76

- Wanneer de machineparameter met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

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:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **POLARKIN** indrukken
-  ► Softkey **POLARKIN OFF** indrukken

Voorbeeld

6 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

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY activeren
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Voorpositie buiten het geblokkeerde poolbereik
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; POLARKIN activeren
* - ...	; Nulpuntverschuiving in polaire kinematica
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
12 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	
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
14 CYCL DEF 22 UITRUIZEN	
Q10=-5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=+150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=+500	;AANZET UITRUIZEN
Q18=+0	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
Q19=+0	;AANZET PENDELEN
Q208=+99999	;AANZET VRIJZETTEN
Q401=+100	;AANZETFACTOR
Q404=+0	;NARUIMSTRATEGIE
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; POLARKIN deactiveren
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY deactiveren
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

10.5 Bestandsfuncties

Toepassing

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



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- De **FILE**-functies mogen niet op NC-programma's of bestanden worden toegepast waarnaar u eerder met functies zoals **CALL PGM** of **CYCL DEF 12 PGM CALL** hebt verwezen.
- Er wordt alleen rekening gehouden met de functie **FUNCTION FILE** in de bedrijfsmodi **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop**.

Bestandsbewerkingen definiëren

Ga als volgt te werk:

- SPEC
FCT

► Speciale functies selecteren
- PROGRAMMA-
FUNCTIES

► Programmafuncties selecteren
- FUNCTION
FILE

► Bestandsbewerkingen selecteren

► De besturing toont de beschikbare functies.

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

Wanneer u een bestand wilt kopiëren dat niet bestaat, komt de besturing met een foutmelding.

FILE DELETE komt niet met een foutmelding wanneer het te wissen bestand niet aanwezig is.

OPEN FILE

Basisprincipes

Met de functie **OPEN FILE** kunt u verschillende typen bestanden rechtstreeks vanuit het NC-programma openen.

Wanneer u **OPEN FILE** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en kunt u een **STOP** programmeren.

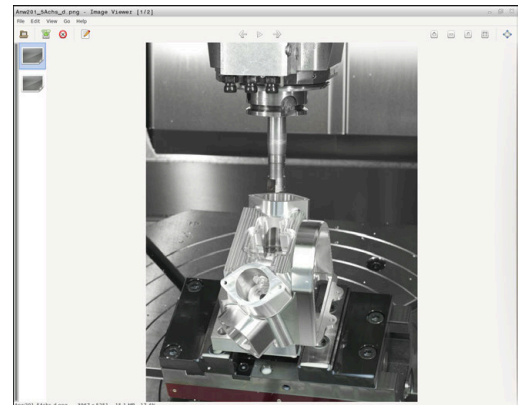
De besturing kan met de functie alle bestandstypen openen die u ook handmatig kunt openen.

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

De besturing opent het bestand in de laatste voor dit bestandstype gebruikte extra tool. Wanneer u een bestandstype nog nooit eerder hebt geopend en er voor dit bestandstype meerdere extra tools beschikbaar zijn, onderbreekt de besturing de programma-afloop en opent het venster **Application?**. In het venster **Application?** selecteert u de extra tool, waarmee de besturing het bestand opent. De besturing slaat deze selectie op.

Bij de volgende bestandstypen zijn meerdere extra tools voor het openen van de bestanden beschikbaar:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Om een onderbreking van de programma-afloop te voorkomen of een alternatieve extra tool te selecteren, opent u het betreffende bestandstype eenmaal in het bestandsbeheer. Wanneer voor een bestandstype meerdere extra tools mogelijk zijn, kunt u in het bestandsbeheer altijd de extra tool selecteren, waarin de besturing het bestand opent.

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

De functie **OPEN FILE** is beschikbaar in de volgende werkstanden:

- Positioneren met handingave
- Programmatest
- PGM-afloop regel v.regel
- Automatische PGM-afloop

OPEN FILE programmeren

Ga als volgt te werk om de functie **OPEN FILE** te programmeren:

- | | |
|---|---|
|  | ► Speciale functies selecteren |
|  | ► Programmafuncties selecteren |
|  | ► Bestandsbewerkingen selecteren |
|  | ► Functie OPEN FILE selecteren |
|  | > De besturing opent de dialoog.
► Softkey BESTAND SELECTEREN indrukken
► Weer te geven bestand via mapstructuur selecteren |
|  | ► Op de softkey OK drukken
> De besturing geeft het pad van het geselecteerde bestand en de functie STOP weer.
► Optioneel STOP programmeren
> De besturing sluit de invoer van de functie OPEN FILE af. |

Automatische weergave

Voor sommige bestandstypen biedt de besturing slechts één geschikte Extra tool voor weergave. In dit geval opent de besturing het bestand met de functie **OPEN FILE** automatisch in deze tool.

Voorbeeld

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"

Voor weergave te gebruiken HEROS-tool:

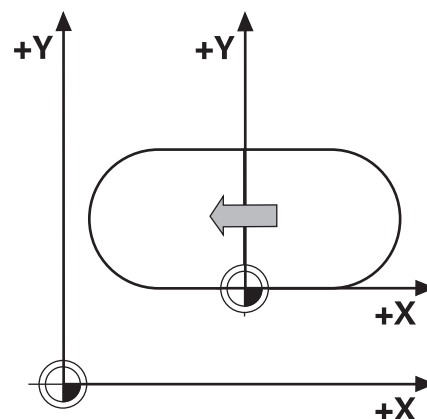
- Mozilla Firefox

10.6 NC-functies voor coördinaattransformatie

Overzicht

De besturing biedt de volgende **TRANS**-functies:

Syntaxis	Betekenis	Verdere informatie
TRANS DATUM	Werkstuknulpunt verschuiven	Pagina 391
TRANS MIRROR	As spiegelen	Pagina 394
TRANS ROTATION	Om de gereedschapsas draaien	Pagina 396
TRANS SCALE	Contouren en posities schalen	Pagina 397
TRANS RESET	Coördinaattransformaties terugzetten	Pagina 398



Definieer de functies in de volgorde van de tabel en reset de functies in omgekeerde volgorde. De programmeervolgorde beïnvloedt het resultaat.

Verschuif bijvoorbeeld eerst het werkstuknulpunt en spiegel vervolgens de contour. Wanneer u de volgorde omkeert, wordt de contour op het oorspronkelijke werkstuknulpunt gespiegeld.

Alle **TRANS**-functies werken gerelateerd aan het werkstuknulpunt. Het werkstuknulpunt is de oorsprong van het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 79

Verwante onderwerpen

- Cycli voor coördinaattransformaties
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**
- **PLANE**-functies (optie #8)
Verdere informatie: "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 445
- Referentiesystemen
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 72

Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM

Toepassing

Met de functie **TRANS DATUM** wordt het werkstuknulpunt verschoven hetzij met vaste of variabele coördinaten of door een tabelregel van de nulpunttabel op te geven.

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een nulpuntverschuiving resetten.

Verwante onderwerpen

- Nulpunttabel activeren
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Functiebeschrijving**TRANS DATUM AXIS**

Met de functie **TRANS DATUM AXIS** definieert u een nulpuntverschuiving door de invoer van waarden in de desbetreffende as. U kunt in een NC-regel maximaal negen coördinaten definiëren; incrementele invoer is mogelijk.

De besturing toont een actieve nulpuntverschuiving in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

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

De besturing toont het resultaat van de nulpuntverschuiving in de digitale uitlezing.

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

TRANS DATUM TABLE

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een regel te selecteren uit een nulpunttabel.

U kunt optioneel het pad van een nulpunttabel definiëren. Wanneer u geen pad definieert, gebruikt de besturing de met **SEL TABLE** geactiveerde nulpunttabel.

Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 409

De besturing toont een nulpuntverschuiving met **TRANS DATUM TABLE** en het pad van de nulpunttabel in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

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

TRANS DATUM RESET

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een nulpuntverschuiving terugzetten. Het is daarbij niet van belang hoe u het nulpunt eerder hebt gedefinieerd.

Invoer

**11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y
+25 Z+42** ; Werkstuknulpunt in de assen **X, Y**
en **Z** verschuiven

U navigeert als volgt naar deze functie:

**NC-functie invoegen ► Alle functies ► speciale functies ►
Functies ► TRANSFORM ► TRANS DATUM**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxisele- ment	Betekenis
TRANS DATUM	Syntaxisopeners voor een nulpuntverschuiving
AXIS, TABLE of RESET	Nulpuntverschuiving met coördinateninvoer, met een nulpunttabel of nulpuntverschuiving resetten
X, Y, Z, A, B, C, U, V of W	Mogelijke assen voor coördinateninvoer Vast of variabel nummer Alleen bij selectie AXIS
TABLINE	Regel van de nulpunttabel Vast of variabel nummer Alleen bij selectie TABLE
Naam of QS	Pad van de nulpunttabel Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Syntaxiselement optioneel Alleen bij selectie TABLE

Instructies

- Absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkreferentiepunt. Incrementele waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt.
- Als u een absolute nulpuntverschuiving met **TRANS DATUM** of cyclus **7 NULPUNT** afwerkt, overschrijft de besturing de waarden van de actuele nulpuntverschuiving. Incrementele waarden verrekent de besturing met de waarden van de actuele nulpuntverschuiving.

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

- Een nulpuntverschuiving in de assen **A, B, C, U, V** en **W** werkt als offset. HEIDENHAIN adviseert om rotatie-assen met behulp van de **PLANE**-functies of een 3D-basisrotatie te maken.

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

- Met de machineparameter **transDatumCoordSys** (nr.127501) definieert de machinefabrikant aan welk referentiesysteem de waarden van de digitale uitlezing gerelateerd zijn.
- Als u in de **TRANS DATUM TABLE**-regel geen nulpunttabel definieert, gebruikt de besturing de met **SEL TABLE** al eerder geselecteerde nulpunttabel of de in een werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** actieve nulpunttabel (status **M**).

Spiegeling met TRANS MIRROR

Toepassing

Met de functie **TRANS MIRROR** kunt u contouren of posities over een of meer assen spiegelen.

Met de functie **TRANS MIRROR RESET** kunt u een spiegeling resetten.

Verwante onderwerpen

■ Cyclus 8 SPIEGELEN

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Functiebeschrijving

De spiegeling werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

De besturing spiegelt contouren of posities over het actieve werkstuknulpunt. Wanneer het nulpunt buiten de contour ligt, spiegelt de besturing ook de afstand tot het nulpunt.

Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Een in een cyclus gedefinieerde rotatierichting blijft behouden, bijvoorbeeld binnen OCM-cycli (optie #167).

Afhankelijk van de geselecteerde aswaarden **AXIS** spiegelt de besturing de volgende bewerkingsvlakken:

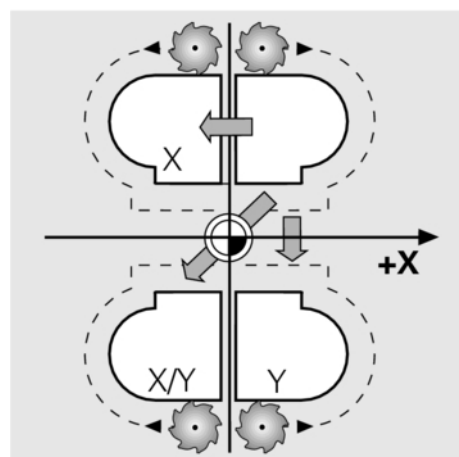
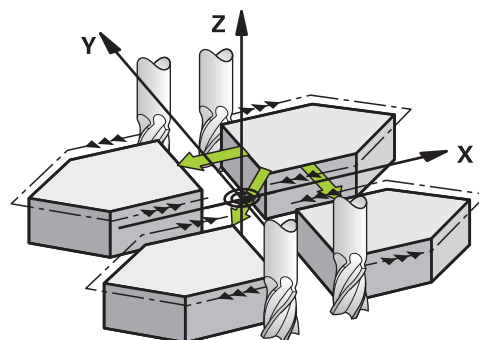
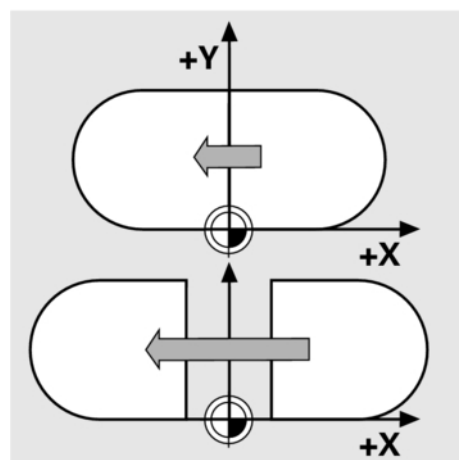
- **X:** de besturing spiegelt het bewerkingsvlak **YZ**
- **Y:** de besturing spiegelt het bewerkingsvlak **ZX**
- **Z:** de besturing spiegelt het bewerkingsvlak **XY**

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 82

U kunt maximaal drie aswaarden selecteren.

De besturing toont een actieve spiegeling in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

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



Invoer

11 TRANS MIRROR AXIS X ; X-coördinaten om Y-as spiegelen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS MIRROR	Syntaxisopener voor spiegeling
AXIS of RESET	Spiegeling van aswaarden invoeren of spiegeling resetten
X, Y of Z	Te spiegelen aswaarden Alleen bij selectie AXIS

Instructies

- Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**
- Als u een spiegeling met **TRANS MIRROR** of cyclus **8SPIEGELEN** uitvoert, overschrijft de besturing de actuele spiegeling.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Aanwijzingen samenhangend met zwenkfuncties**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De besturing reageert verschillend op de soort en volgorde van de geprogrammeerde transformaties. Bij ongeschikte functies kunnen onvoorziene bewegingen of botsingen ontstaan.

- ▶ Programmeer alleen de aanbevolen transformaties in het betreffende referentiesysteem
- ▶ Gebruik zwenkfuncties met ruimtelijke hoeken in plaats van ashoeken
- ▶ NC-programma testen met behulp van de simulatie

Het type zwenkfunctie heeft de volgende gevolgen voor het resultaat:

- Als u met ruimtelijke hoeken (**PLANE**-functies uitgezonderd **PLANE AXIAL**, cyclus **19**) zwenkt, veranderen eerder geprogrammeerde transformaties de positie van het werkstuknulpunt en de oriëntatie van de rotatie-assen:
 - Een verschuiving met de functie **TRANS DATUM** verandert de positie van het werkstuknulpunt.
 - Een spiegeling wijzigt de oriëntatie van de rotatie-assen Het gehele NC-programma incl. de ruimtehoek wordt gespiegeld.
- Als u met ashoeken (**PLANE AXIAL**, cyclus **19**) zwenkt, heeft een eerder geprogrammeerde spiegeling geen invloed op de oriëntatie van de rotatie-assen. Met deze functies worden de machine-assen rechtstreeks gepositioneerd.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS",
Pagina 76

Rotatie met TRANS ROTATIE

Toepassing

Met de functie **TRANS ROTATIE** roteert u contouren of posities met een rotatiehoek.

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een rotatie resetten.

Verwante onderwerpen

- Cyclus **10 ROTATIE**

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Functiebeschrijving

De rotatie werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

De besturing roteert de bewerking in het bewerkingsvlak om het actieve werkstuknulpunt.

De besturing roteert het invoercoördinatensysteem **I-CS** als volgt:

- Uitgaand van de hoekreferentie-as komt de hoofdas overeen
- Om de gereedschapsas

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 82

U kunt een rotatie als volgt programmeren:

- Absoluut, gerelateerd aan de positieve hoofdas
- Incrementeel, gerelateerd aan de laatst actieve rotatie

De besturing toont een actieve rotatie in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

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

Invoer

11 TRANS ROTATION ROT+90 ;Bewerking 90° roteren

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS ROTATION	Syntaxisopener voor rotatie
ROT of RESET	Absolute of incrementele rotatiehoek invoeren of rotatie resetten Vast of variabel nummer

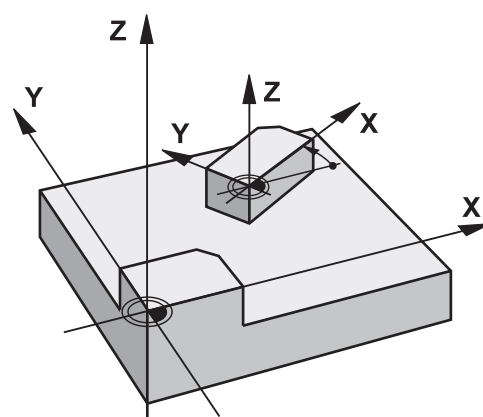
Instructies

- Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.

Verdere informatie: "Function Mode programmeren", Pagina 369

- Wanneer een absolute rotatie met **TRANS ROTATION** of cyclus **10 ROTATIE** wordt uitgevoerd, overschrijft de besturing de waarden van de actuele rotatie. Incrementele waarden verrekent de besturing met de waarden van de actuele rotatie.

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**



Schalen met TRANS SCALE

Toepassing

Met de functie **TRANS SCALE** schaaft u contouren of afstanden tot het nulpunt en vergroot of verkleint u deze gelijkmatig. Zo kan er bijvoorbeeld rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

Met de functie **TRANS SCALE RESET** kunt u een schaalwaarde resetten.

Verwante onderwerpen

- Cyclus 11 **MAATFACTOR**

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Functiebeschrijving

De schaling werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

Afhankelijk van de positie van het werkstuknulpunt schaaft de besturing als volgt:

- Werkstuknulpunt in het midden van de contour:
De besturing schaaft de contour in alle richtingen gelijkmatig.
- Werkstuknulpunt linksonder op de contour:
De besturing schaaft de contour in de positieve richting van de X- en Y-assen.
- Werkstuknulpunt rechtsboven op de contour:
De besturing schaaft de contour in de negatieve richting van de X- en Y-assen.

Met een maatfactor **SCL** kleiner dan 1 verkleint de besturing de contour. Met een maatfactor **SCL** groter dan 1 vergroot de besturing de contour.

De besturing houdt bij het schalen rekening met alle coördinaatgegevens en maatgegevens uit cycli.

De besturing toont een actieve schaalwaardebepaling in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

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

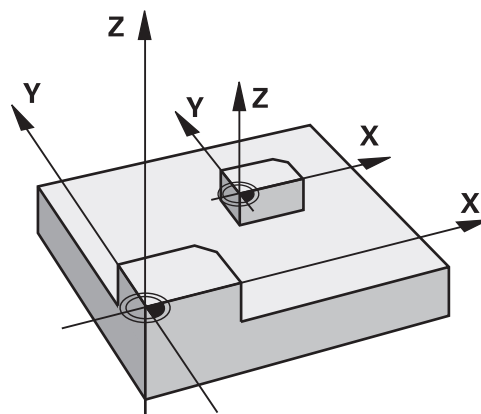
Invoer

11 TRANS SCALE SCL1.5

; bewerking met maatfactor 1,5
vergroten

De NC-functie bevat de volgende syntaxelementen:

Syntaxelement	Betekenis
TRANS SCALE	Syntaxisopener voor een schaalwaarde
SCL of RESET	Maatfactor invoeren of schaalwaarde resetten Vast of variabel nummer



Instructies

- Deze functie kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**
- Wanneer een schaalwaardebepaling met **TRANS SCALE** of cyclus **11 MAATFACTOR** wordt uitgevoerd, overschrijft de besturing de actuele maatfactor.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**
- Wanneer u een contour met inwendige radii verkleint, moet u op de juiste gereedschapskeuze letten. Anders blijft eventueel restmateriaal staan.

Terugzetten met TRANS RESET

Toepassing

Met de NC-functie **TRANS RESET** kunt u alle eenvoudige coördinaattransformaties gelijktijdig terugzetten.

Verwante onderwerpen

- NC-functies voor coördinaattransformatie
Verdere informatie: "NC-functies voor coördinaattransformatie", Pagina 391
- Cycli voor coördinaattransformatie
Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

Functiebeschrijving

De besturing zet de volgende eenvoudige coördinaattransformaties terug:

Coördinatentransformatie	Syntaxis	Verdere informatie
Nulpuntverschuiving	TRANS DATUM Cyclus 7 NULPUNT	Pagina 391 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren
Spiegeling	TRANS MIRROR Cyclus 8 SPIEGELEN	Pagina 394 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren
Rotatie	TRANS ROTATION Cyclus 10 ROTATIE	Pagina 396 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren
Schalen	TRANS SCALE Cyclus 11 MAATFACTOR Cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC.	Pagina 397 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren



De besturing zet ook eenvoudige coördinaattransformaties terug die de machinefabrikant heeft gedefinieerd.

Invoer

11 TRANS RESET

; Eenvoudige coördinaattransformaties terugzetten

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS RESET	Syntaxisopeners voor het terugzetten van eenvoudige coördinaattransformaties

TRANS-functie selecteren

U selecteert een **TRANS**-functie als volgt:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Druk op softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ► Softkey **TRANSFORMATIES** indrukken
- Softkey van de gewenste **TRANS**-functie indrukken

10.7 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**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- ▶ Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren



Wanneer u **PRESET SELECT** zonder optionele parameters programmeert, is het gedrag identiek aan cyclus **247 REF.PUNT VASTL.**

Met de optionele parameters stelt u het volgende in:

- **KEEP TRANS:** behoud van eenvoudige transformaties
 - Cyclus **7 NULPUNT**
 - Cyclus **8 SPIEGELEN**
 - Cyclus **10 ROTATIE**
 - Cyclus **11 MAATFACTOR**
 - Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**
- **WP:** wijzigingen hebben betrekking op het referentiepunt van het werkstuk
- **PAL:** wijzigingen hebben betrekking op het referentiepunt van de pallet

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- 
 - ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** 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

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

Referentiepunt 3 als referentiepunt van het werkstuk selecteren en transformaties ontvangen

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden. Wanneer de vorige waarde behouden blijft, bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven
- ▶ Bij niet-gedefinieerde kolommen waarden invoeren, bijv. **0**
- ▶ Als alternatief door de machinefabrikant **0** als standaardwaarde voor de kolommen laten definiëren

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 regelnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

Met de optionele parameters kunt u het volgende vastleggen:

- **SELECT TARGET**: gekopieerd referentiepunt activeren
- **KEEP TRANS**: eenvoudige transformaties ontvangen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- ▶ Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren

Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC
FCT

- ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-
INSTELL.

- ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken

PRESET

- ▶ Softkey **PRESET** indrukken

PRESET
COPY

- ▶ Softkey **PRESET COPY** indrukken
- ▶ Te kopiëren referentiepuntnummer definiëren
- ▶ Als alternatief invoer uit kolom **DOC** definiëren
- ▶ Nieuw referentiepuntnummer definiëren
- ▶ Eventueel gekopieerd referentiepunt activeren
- ▶ Eventueel transformaties ontvangen

Voorbeeld

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS

Referentiepunt 1 naar regel 3 kopiëren, referentiepunt 3 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 **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken
-  ► Softkey **PRESET** indrukken
-  ► Softkey **PRESET CORR** indrukken
- Gewenste correcties definiëren

Voorbeeld

13 PRESET CORR X+10 SPC+45

Actief referentiepunt wordt in X met +10 mm en in SPC +45 ° gecorrigeerd

10.8 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

De waarden van de kolommen **X**, **Y** en **Z** werken als verschuiving in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**. De waarden van de kolommen **A**, **B**, **C**, **U**, **V** en **W** werken als offsets in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 76

Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 73

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	0...99999999
X	X-coördinaat van het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
Y	Y-coördinaat van het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
Z	Z-coördinaat van het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
A	Ashoek van de A-as voor het nulpunt	-360,0000000...360,0000000
B	Ashoek van de B-as voor het nulpunt	-360,0000000...360,0000000
C	Ashoek van de C-as voor het nulpunt	-360,0000000...360,0000000
U	Positie van de U-as voor het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
V	Positie van de V-as voor het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
W	Positie van de W-as voor het nulpunt	-99999,99999...99999,99999
DOC	Commentaarkolom	max. 16 tekens

Nulpunttabel aanmaken

U kunt een nieuwe nulpunttabel als volgt aanmaken:



- Schakel naar de bedrijfsmodus **Programmeren**



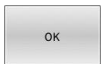
- Toets **PGM MGT** indrukken



- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- > De besturing opent het venster **Nieuw bestand** voor invoer van de bestandsnaam.
- Voer een bestandsnaam in met bestandstype ***.d**



- Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent eventueel het venster **Tabelformaat selecteren**.



- Evt. tabelformaat selecteren
- Eventueel softkey **OK** indrukken
- Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
- > De besturing opent de nulpunttabel.



Als er ten minste één prototype van het tabeltype is, kunt u het tabelformaat selecteren.

De besturing toont met welke maateenheid, mm of inch, het prototype is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u de maateenheid selecteren.

De machinefabrikant definieert de prototypen.



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-aanwijzingen", Pagina 336

Nulpunttabel openen en bewerken

i 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

- ▶ 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

ENT

i Met de toets **CE** kan de getalwaarde uit het geselecteerde invoerveld worden gewist.

De besturing toont in de softkeybalk de volgende functies:

Softkey	Functie
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Per bladzijde terugbladeren
	Per bladzijde verderbladeren
	Zoeken De besturing opent een venster waarin u de gezochte tekst of waarde kunt invoeren.
	Tabel resetten
	Cursor naar begin van regel
	Cursor naar einde van regel
	Actuele waarde kopiëren
	Gekopieerde waarde invoegen
	Selecteerbaar aantal regels invoegen Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.

Softkey	Functie
REGEL TUSSENV.	Regel invoegen Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.
REGELS WISSEN	Regel wissen
KOLOMMEN SORTEREN / VERBERGEN	Kolommen sorteren of 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
SORTEREN	Nulpunttabel sorteren De besturing opent een venster voor de selectie van de sortering.



Wanneer u het sleutelgetal 555343 invoert, toont de besturing de softkey **FORMAAT EDITEREN**. Met deze softkey kunt u de eigenschappen van tabellen wijzigen.

Nulpunttabel in het NC-programma activeren

U kunt een referentiepunt als volgt in het NC-programma activeren:

-  ▶ Toets **PGM CALL** indrukken
-  ▶ Softkey **NULPUNT TABEL SELECT.** indrukken
-  ▶ Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken
 - > De besturing opent een venster voor het selecteren van een bestand.
- ▶ Gewenste nulpunttabel selecteren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



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 **SEL TABLE** voor de cyclus **7** of de functie **TRANS DATUM**.

Nulpunttabel handmatig activeren



Wanneer u niet met **SEL TABLE** 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**

10.9 Correctietabel

Toepassing

Met de correctietabellen kunt u correcties in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS) of in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem (WPL-CS) opslaan.

De correctietabel **.tco** is het alternatief voor de correctie met **DL**, **DR** en **DR2** in de Tool-Call -regel. Zodra u een correctietabel activeert, overschrijft de besturing de correctiewaarden uit de Tool-Call-regel.

De correctietabellen bieden de volgende voordelen:

- Wijziging van de waarden zonder aanpassing in het NC-programma mogelijk
- Wijziging van de waarden tijdens de uitvoering van het NC-programma 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 bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**

De correctie via de tabel is een alternatief voor correctie in de **TOOL CALL**-regel. De correctie uit de tabel overschrijft een reeds geprogrammeerde correctie in de **TOOL CALL**-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.

U kunt een correctietabel als volgt maken:

-  ► Naar de werkstand **Programmeren** gaan
-  ► Toets **PGM MGT** indrukken
-  ► Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
-  ► Bestandsnaam met gewenste extensie invoeren, bijv. Corr.tco
-  ► Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ► De besturing opent eventueel het venster **Tabelformaat selecteren**.
- Evt. tabelformaat selecteren
- Eventueel softkey **OK** indrukken
- Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
- De besturing opent de correctietabel.
- Softkey **N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN** indrukken
- Correctiewaarden invoeren



Als er ten minste één prototype van het tabeltype is, kunt u het tabelformaat selecteren.

De besturing toont met welke maateenheid, mm of inch, het prototype is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u de maateenheid selecteren.

De machinefabrikant definieert de prototypen.

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 **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken
-  ▶ Op de softkey **CORR.WRD.- TABEL SELECTEREN** drukken
-  ▶ 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 werkstand 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:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** 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

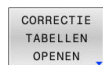
De geactiveerde correctie werkt tot aan het programma-einde of tot een gereedschapswissel.

Met **FUNCTION CORRDATA RESET** kunt u de correcties geprogrammeerd resetten.

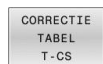
Correctietabel bewerken

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:



- ▶ Softkey **CORRECTIE TABELLEN OPENEN** indrukken



- ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORRECTIE TABEL T-CS**



- ▶ Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- ▶ Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- ▶ Waarde wijzigen



De gewijzigde gegevens zijn pas actief nadat de correctie opnieuw is geactiveerd.

10.10 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
- Referentiepunttabel ***.tco**, 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 en referentiepunttabel. 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:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA READ** indrukken
- ▶ Q-parameters voor resultaat invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORR-TCS**
- ▶ Kolomnaam invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Regelnummer van de tabel invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Correctietabel activeren
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Waarde van regel 5, kolom DR uit de correctietabel in Q1 opslaan

Tabelwaarde schrijven

Met de functie **TABDATA WRITE** schrijft u een waarde in een tabel.

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL**, **QR** of **QS** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie definiëren.

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 correctietabel in te voeren.

Werkwijze

Ga als volgt te werk:

- SPEC
FCT

► Toets **SPEC FCT** indrukken
- PROGRAMMA-
FUNCTIES

► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- TABDATA

► Softkey **TABDATA** indrukken
- TABDATA
WRITE

► Softkey **TABDATA WRITE** indrukken
- CORR-TCS

► Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv.
CORR-TCS
- ENT

► Kolomnaam invoeren
- ENT

► Met de **ENT**-toets bevestigen
- ENT

► Regelnummer van de tabel invoeren
- ENT

► Met de **ENT**-toets bevestigen
- ENT

► Getal, naam of variabele invoeren
- ENT

► Met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Correctietabel activeren
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Waarde uit Q1 in regel 3, kolom DR van de correctietabel schrijven

Tabelwaarde toevoegen

Met de functie wordt een waarde bij een bestaande tabelwaarde opgeteld.

Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL** of **QR** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie **TABDATA ADD** definiëren.

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:

- 
 - ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **TABDATA** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **TABDATA ADDITION** indrukken
- 
 - ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORR-TCS**
- 
 - ▶ Kolomnaam invoeren
 - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- 
 - ▶ Regelnummer van de tabel invoeren
 - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- 
 - ▶ Getal of variabele invoeren
 - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

Voorbeeld

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Correctietabel activeren
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Waarde uit Q1 aan regel 3, kolom DR van de correctietabel toevoegen

10.11 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.

De heatmap geeft een kleurschaal weer die uit de volgende basiskleuren bestaat:

- Groen: component in gedefinieerd veilig gebied
- Geel: component in de waarschuwingszone
- Rood: component is overbelast

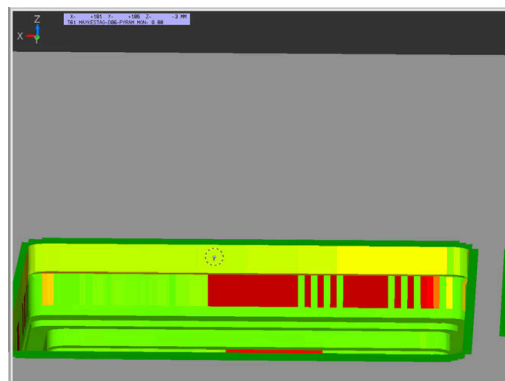
Daarnaast geeft de besturing de volgende kleuren weer:

- Lichtgrijs: geen component geconfigureerd
- Donkergrijs: component kan niet worden bewaakt, bijv. door verkeerde of ontbrekende gegevens in de configuratie



Raadpleeg uw machinehandboek!

De componenten worden geconfigureerd door de machinefabrikant.



Bewaking starten

Ga als volgt te werk om de bewaking van een component te starten:

SPEC
FCT

- Speciale functies selecteren

PROGRAMMA -
FUNCTIES

- Programmafuncties selecteren

MONITORING

- Bewaking selecteren

MONITORING
HEATMAP
START

- Softkey **MONITORING HEATMAP START** indrukken

KIEZEN

- 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.

10.12 Teller definiëren

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de NC-functie **FUNCTION COUNT** kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. een aantal nominale waarden definiëren, tot dit doelaantal moet de besturing het NC-programma herhalen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken



- Softkey **FUNCTION COUNT** indrukken

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NC-programma 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 MOD-menu weer invoegen



U kunt de actuele tellerstand met cyclus **225 GRAVEREN** 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 tellerstand blijft ook na opnieuw opstarten van de besturing behouden.

FUNCTION COUNT definiëren

De NC-functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
FUNCTION COUNT INC	Teller met een waarde 1 verhogen
FUNCTION COUNT RESET	Teller terugzetten
FUNCTION COUNT TARGET	Het te bereiken doelaantal definiëren Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Aan de teller een gedefinieerde waarde toewijzen Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Teller met een gedefinieerde waarde verhogen Invoerwaarde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	NC-programma vanaf het label herhalen wanneer de gedefinieerde doelwaarde nog niet is bereikt.

Voorbeeld

5 FUNCTION COUNT RESET	Tellerstand terugzetten
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Voer het doelaantal voor de bewerkingen in
7 LBL 11	Spronglabel invoeren
8 L ...	Bewerking
51 FUNCTION COUNT INC	Tellerstand verhogen
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Bewerking herhalen wanneer er nog onderdelen af te maken zijn
53 M30	
54 END PGM	

10.13 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
	Cursor een woord naar rechts
	Cursor een woord naar links
	Cursor naar de volgende beeldschermpagina
	Cursor naar de vorige beeldschermpagina
	Cursor naar het begin van het bestand
	Cursor naar het einde van het bestand

Teksten bewerken

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

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

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

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



- 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
	Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan
	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



- 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



- 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



- Softkey **TUSSENV. VAN BEST.** indrukken.
- De besturing toont de dialoog **Bestandsnaam =**.
- Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd

Tekstdelen zoeken

De zoekfunctie van de teksteditor vindt woorden of strings in de tekst. De 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

10.14 Vrij definieerbare tabellen

Basisprincipes

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

Het formaat van vrij definieerbare tabellen, d.w.z. de kolommen en kolomeigenschappen, kan met de 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.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.999	0			PAT 3
4	99.999	50.001	0			PAT 4
5						PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Vrij definieerbare tabellen maken

Ga als volgt te werk:

PGM
MGT

- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ Willekeurige bestandsnaam met extensie .TAB invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten.
- ▶ Met de pijltoets een tabsjabloon bijv. **example.tab** selecteren

ENT

- ▶ 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 427



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant kan eigen tabsjablonen maken en in de besturing opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de besturing een apart venster met alle beschikbare tabsjablonen.



U kunt ook eigen tabsjablonen 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 tabsjablonen.

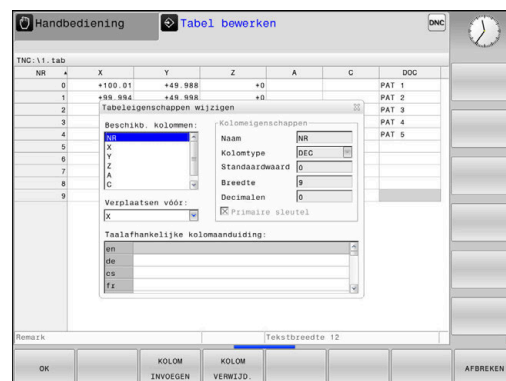
Tabelformaat wijzigen

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:

Structuuroopdracht	Betekenis
Beschikb. kolommen:	opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen
Verplaatsen vóór:	Het in Beschikb. kolommen gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven
Naam	Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven
Kolomtype	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-programma's omgerekend) FEED: aanzet (mm/min of 0,1 inch/min) IFEED: aanzet (mm/min of inch/min) FLOAT: getal met drijvende komma BOOL: waarheidswaarde INDEX: index TSTAMP: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd UPTXT: tekstinvoer in hoofdletters PATHNAME: padnaam
Standaardwaarde	Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom
Breedte	Maximaal aantal tekens in de kolom De breedte van een kolom is als volgt begrensd: ■ Met de kolommen voor de invoer van alfa-nummers kunnen max. 100 tekens worden ingevoerd ■ Kolommen voor numerieke invoer bestaan max. 15 tekens i Naast de 15 tekens kan de besturing een voorteken en een decimaal scheidingsteken tonen.
Primaire sleutel	Eerste tabelkolom
Taalafhankelijke kolomaanduiding	Taalafhankelijke dialogen





Kolommen met een kolomtype dat letters toestaat, zoals **Tekst**, kunt u alleen uitlezen of beschrijven met QS-parameters, zelfs wanneer de inhoud van de cel een cijfer is.

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met de navigatietoetsen.

Ga als volgt te werk:



- Navigatietoetsen indrukken om naar de invoervelden te springen.



- Keuzemenu's met de toets **GOTO** openen



- Binnen een invoerveld met de pijltoetsen navigeren



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**.

Struqtuureditor beëindigen

Ga als volgt te werk:



- 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:



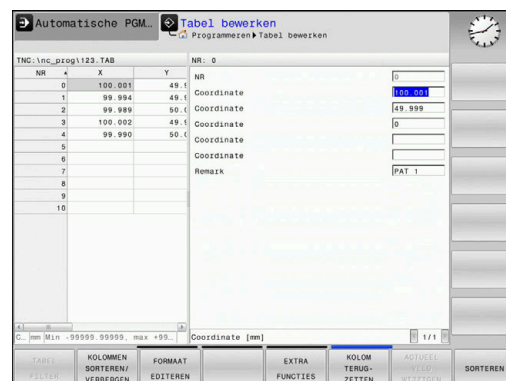
- ▶ Toets **Volgend tabblad** indrukken
- ▶ De cursor gaat naar het linker venster.



- ▶ Met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren.



- ▶ Met de toets **Volgend tabblad** terug naar het invoervenster gaan



FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen

Met de NC-functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om met **FN 27: TABWRITE** schrijvend of met **FN 28: TABREAD** lezend toegang tot de tabel krijgen.



In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe NC-regel met **FN 26: TABOPEN**.
De tabel die wordt geopend, moet de extensie **.TAB** hebben.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table
TAB1.TAB

Open de tabel met **FN 26**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 26: TABOPEN	Syntaxisopener voor het openen van een tabel
Bestand	Pad van de te openen tabel Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

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

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

Met de softkey **SYNTAX** 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 103

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel \ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.

FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel

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

Met de NC-functie **FN 27** definieert u de tabelkolommen waarin de besturing moet schrijven. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel. De in de kolommen te schrijven inhoud definieert u vooraf in variabelen of definieert u direct in de NC-functie **FN 27**.



Wilt u in meerdere kolommen in een NC-regel beschrijven, dan moet u eerst de in te voeren waarden in opeenvolgende variabelen definiëren.

Wanneer u probeert naar een geblokkeerde of niet-beschikbare tabelcel te schrijven, toont de besturing een foutmelding.

Wanneer u in meerdere kolommen schrijft, kan de besturing alleen nummers of namen schrijven.

Wanneer u in de NC-functie **FN 27** een vaste waarde definieert, schrijft de besturing dezelfde waarde in elke gedefinieerde kolom.

Invoer

11 FN 27: TABWRITE ; Tabel met **FN 27** beschrijven
2/"Length,Radius" = Q2

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 27: TABWRITE	Syntaxisopener voor het beschrijven van een tabel
Nummer	Regelnummer van de te beschrijven tabel Vast of variabel nummer
Naam of QS	Kolomnamen van de te beschrijven tabel Vaste of variabele naam U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden.
Nummer, Naam of QS	Tabelwaarde Vast of variabel nummer of naam

Voorbeeld

De besturing beschrijft de kolommen **Radius**, **Depth** en **D** van regel **5** van de op dat moment geopende tabel. De besturing beschrijft de tabellen met de waarden uit de Q-parameters **Q5**, **Q6** en **Q7**.

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7,5

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

FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen

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

Met de NC-functie **FN 28** definieert u de tabelkolommen die de besturing moet lezen. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel.



Wanneer u meerdere kolommen in een NC-regel definieert, dan slaat de besturing de gelezen waarden op in opeenvolgende variabelen van hetzelfde type, bijv. **QL1**, **QL2** en **QL3**.

Invoer

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Tabel lezen met FN 28

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 28: TABREAD	Syntaxisopener voor het lezen van een tabel
Q, QL, QR of QS	Variabele voor de brontekst In deze variabele slaat de besturing de inhoud van de te lezen tabelcellen op.
Nummer	Regelnummer van de te lezen tabel Vast of variabel nummer
Naam of QS	Kolomnamen van de te lezen tabel Vaste of variabele naam U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden.

Voorbeeld

De besturing leest de waarden van de kolommen **X**, **Y** en **D** uit regel **6** van de op dat moment geopende tabel. De besturing slaat de waarden op in de Q-parameters **Q10**, **Q11** en **Q12**.

De besturing slaat uit dezelfde regel de inhoud van de kolom **DOC** in de QS-parameter **QS1** op.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD 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



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

10.15 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, bijvoorbeeld 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

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5 FROM-SPEED4800
TO-SPEED5200**

; toerental binnen 10 seconden met
5% rond de nominale waarde laten
schommelen met begrenzing

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION S-PULSE	Syntaxisopener voor pulserend toerental
P-TIME 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 pulserende toerental actief is Alleen bij selectie P-TIME Syntaxiselement optioneel
TO-SPEED	Bovenste toerentalgrens tot waar het pulserende toerental actief is Alleen bij selectie P-TIME Syntaxiselement optioneel

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken
-  ► Softkey **SPINDLE-PULSE** indrukken
- Periodelengte **P-TIME** definiëren
- Toerentalverandering **SCALE** definiëren

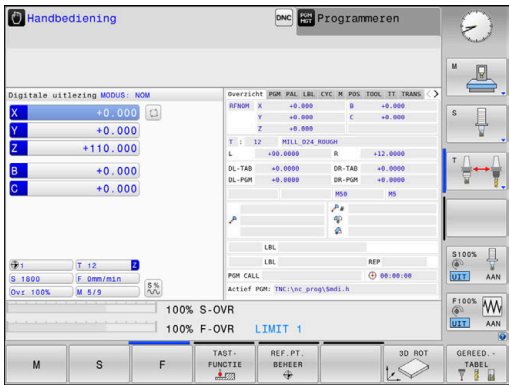


De besturing overschrijdt nooit een geprogrammeerde toerentalbegrenzing. Het toerental wordt gehandhaafd, totdat de sinuscurve van de functie **FUNCTION S-PULSE** weer lager is dan het maximale toerental.

Symbolen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

Symbol	Functie
	Pulserend toerental actief



Pulserend toerental terugzetten

Voorbeeld

18 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:

- SPEC FCT

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- PROGRAMMA-FUNCTIES

▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- FUNCTION SPINDLE

▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken
- RESET SPINDLE-PULSE

▶ Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** indrukken

10.16 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL

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, bijvoorbeeld om spaanbreuken 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

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC
FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-
FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

FUNCTION
FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

FEED
DWELL

- 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

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC
FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-
FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

FUNCTION
FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

RESET
FEED
DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** indrukken



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.

10.17 Stilstandtijd FUNCTION DWELL

Stilstandtijd programmeren

Toepassing

Met de functie **FUNCTION DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

Werkwijze

Voorbeeld

13 FUNCTION DWELL TIME10

Voorbeeld

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- 
 - ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- 
 - ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **FUNCTION DWELL**
- 
 - ▶ Softkey **DWELL TIME** indrukken
- 
 - ▶ Tijdsduur in seconden definiëren
 - ▶ Als alternatief softkey **DWELL REVOLUTIONS** indrukken
 - ▶ Aantal spilomwentelingen definiëren

10.18 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 **LIFTOFF** de parameter **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, bijvoorbeeld 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 243

Vrijzetten met gedefinieerde vector programmeren**Voorbeeld**

18 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:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ► Softkey **LIFTOFF TCS** indrukken
- Vectorcomponenten in X, Y en Z invoeren

Vrijzetten met een gedefinieerde hoek programmeren**Voorbeeld**

18 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 **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ► Softkey **LIFTOFF ANGLE TCS** indrukken
- Hoek SPB invoeren

Functie Liftoff terugzetten

Voorbeeld

18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Met de functie **FUNCTION LIFTOFF RESET** kunt u het vrijzetten terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION LIFTOFF RESET** indrukken



Met de functie **M149** deactiveert de besturing de functie **FUNCTION LIFTOFF**, zonder de vrijzetriching te resetten. Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetriching.

De besturing zet de functie **FUNCTION LIFTOFF** automatisch terug bij een programma-einde.

11

**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	445
M116	Aanzet van rotatie-assen	479
PLANE/M128	Geneigd frezen	477
FUNCTION TCPM	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen (verdere ontwikkeling van M128)	488
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	480
M94	Uitlezing van rotatie-assen reduceren	481
M128	Instellingen van de besturing bij het positioneren van rotatie-assen vastleggen	482
M138	Keuze van zwenkassen	486
M144	Machinekinematica verrekenen	487
LN-regels	Driedimensionale gereedschapscorrectie	495

11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)

Inleiding



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 466

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

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **8 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 **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

- 1 Cyclus **8 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 **19**
- 2 Cyclus **8 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:

- 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.
- Zet alle **PLANE**-functies altijd met **PLANE RESET** terug. Als u bijvoorbeeld alle ruimtehoeken met 0 definieert, zet de besturing alleen de hoeken en niet de zwenkfunctie terug.
- Als u met de functie **M138** het aantal draai-assen 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.
- De besturing ondersteunt zwenkfuncties alleen bij actieve gereedschapsas **Z**.

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	Drie ruimtehoeken SPA , SPB , SPC	450
	PROJECTED	Twee projectiehoeken PROPR en PROMIN evenals een rotatiehoek ROT	454
	EULER	Drie Euler-hoeken precessie (EULPR), nutatie (EULNU) en rotatie (EULROT)	456
	VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as	458
	POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	461
	RELATIV	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek	463
	AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken A , B , C	464
	RESET	PLANE-functie terugzetten	449

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
	Animatiemodus inschakelen
	Animatie selecteren (blauwe achtergrond)

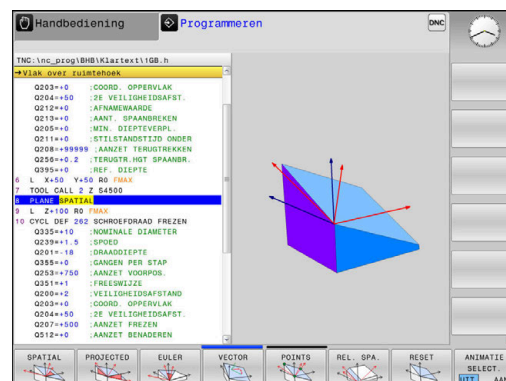
PLANE-functie definiëren

SPEC
FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK. -
VLAK
ZWENKEN

- 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.

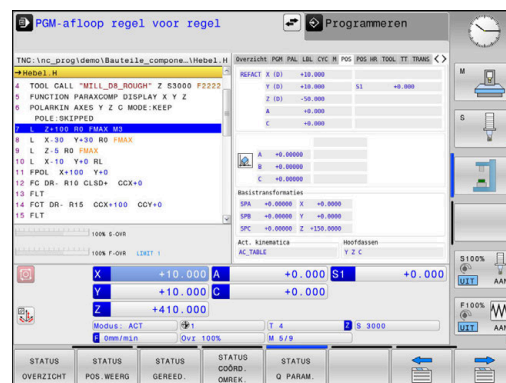
Functie selecteren bij actieve animatie

- 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

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

- 
 - ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- 
 - ▶ Softkey **BEWERK.- VLAK ZWENKEN** indrukken
 - ▶ De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare **PLANE**-functies
- 
 - ▶ Functie voor het terugzetten selecteren
- 
 - ▶ 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 467
- 
 - ▶ toets **END** indrukken

De functie **PLANE RESET** zet de actieve zwenking en de hoek (**PLANE**-functie of cyclus **19**) terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

De functie zet geen offset-waarden terug!

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



- Het zwenken in de werkstand **Handbediening** kunt u deactiveren via het 3D-ROT-menu.
Meer informatie: Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**
- Met de tastsysteemfuncties kunt u de scheve ligging van het werkstuk als 3D-basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan, bijv. **Vlak (PL)**. In het NC-programma moet u het werkstuk dan met een zwenkfunctie uitlijnen, bijv. met **PLANE SPATIAL SPA +0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. U mag niet voor de bewerking **PLANE RESET** gebruiken, omdat de besturing bij deze functie geen rekening houdt met de 3D-basisrotatie.
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL", Pagina 450

Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

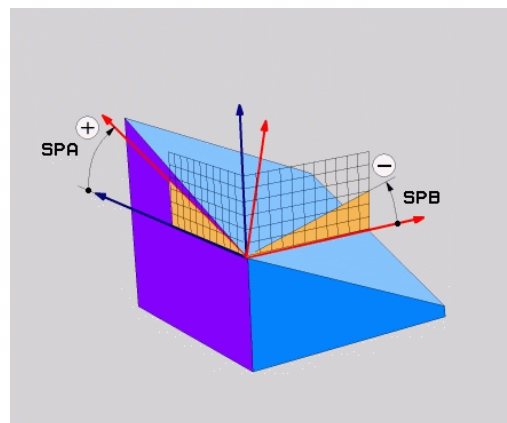
Toepassing

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 voortbouwende rotaties in omgekeerde volgorde (**zwenkvolgorde C-B-A**).

Het resultaat is bij beide zienswijzen identiek, zoals de onderstaande vergelijking toont.

Verdere informatie: "Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting", Pagina 452



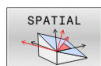
Programmeerinstructies:

- U moet altijd alle drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een of meerdere hoeken de waarde 0 hebben.
- De cyclus **19** vereist machine-afhankelijk de invoer van ruimtehoeken of ashoeken. Wanneer de configuratie (machineparameterinstelling) invoer van ruimtehoeken mogelijk maakt, is de hoekdefinitie in de cyclus **19** en de functie **PLANE SPATIAL** identiek.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466

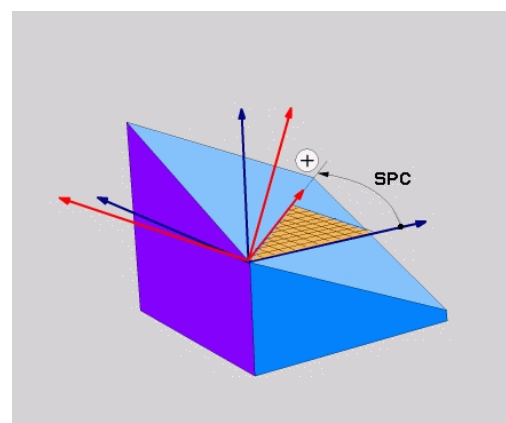
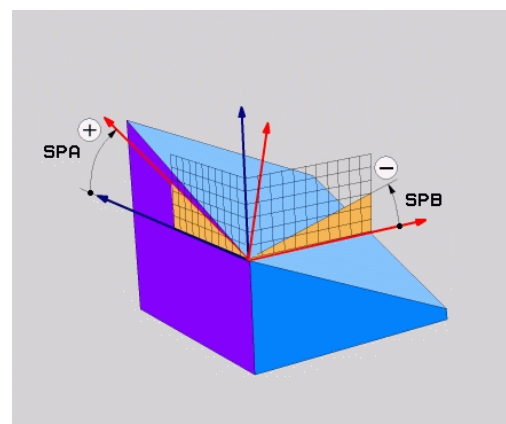
Invoerparameters

Voorbeeld

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45



- ▶ **Ruimtehoek A?:** rotatiehoek **SPA** om (niet-gezwenkte as) X. Invoerbereik van -359.9999° t/m $+359.9999^\circ$
- ▶ **Ruimtehoek B?:** rotatiehoek **SPB** om (niet-gezwenkte) as Y. Invoerbereik van -359.9999° t/m $+359.9999^\circ$
- ▶ **Ruimtehoek C?:** rotatiehoek **SPC** om (niet-gezwenkte) as Z. Invoerbereik van -359.9999° t/m $+359.9999^\circ$
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



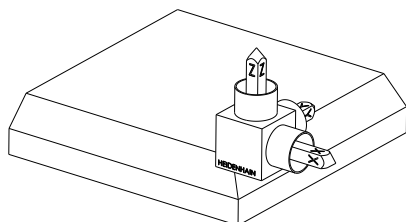
Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting

Voorbeeld

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Zienswijze A-B-C

Uitgangstoestand

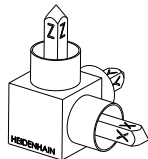
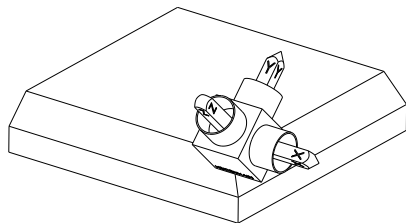


SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas

Z

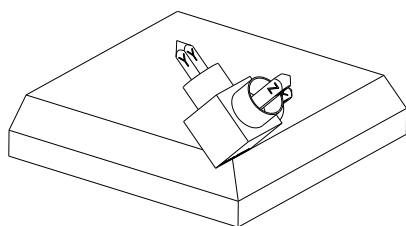
Rotatie om de X-as van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**



SPB+0

Rotatie om de Y-as van het niet-gezwenkte **W-CS**

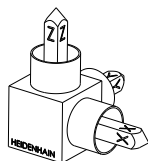
Geen rotatie bij waarde 0

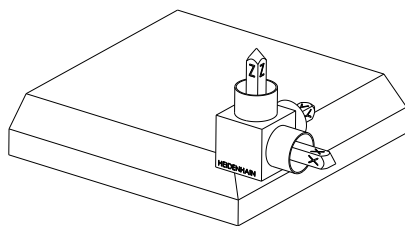


SPC+90

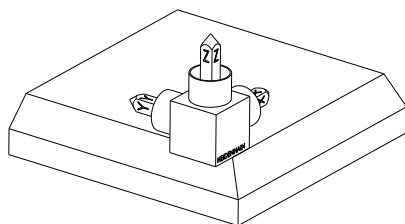
Oriëntatie van de hoofdas **X**

Rotatie om de Z-as van het niet-gezwenkte **W-CS**

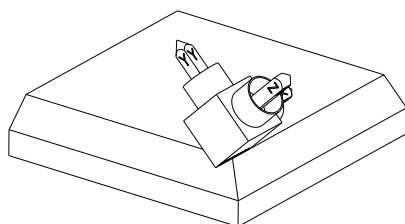


Zienswijze C-B-A

Uitgangstoestand

**SPC+90**

Oriëntatie van de hoofdas **X**
 Rotatie om de Z-as van het
 werkstukcoördinatensysteem
W-CS, dus in het niet-gezw-
 enkte bewerkingsvlak

**SPB+0**

Rotatie om de Y-as in het
 bewerkingsvlakcoördinaten-
 systeem **WPL-CS**, dus in het
 gezwenkte bewerkingsvlak
 Geen rotatie bij waarde 0

SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas
Z
 Rotatie om de X-as in het
WPL-CS, dus in het gezwenkte
 bewerkingsvlak

Beide zienswijzen leiden tot een identiek resultaat.

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: spatial = ruimtelijk
SPA	spatial A : rotatie om (niet-gezwente) X-as
SPB	spatial B : rotatie om (niet-gezwente) Y-as
SPC	spatial C : rotatie om (niet-gezwente) 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.

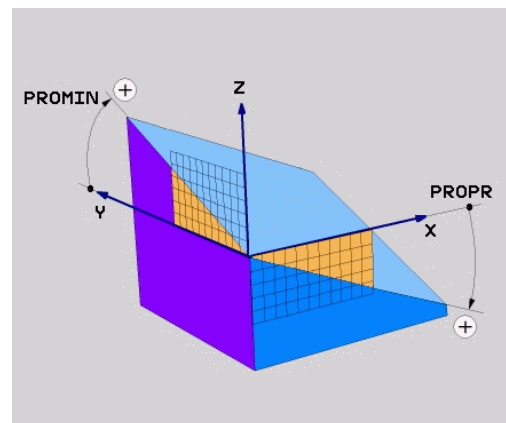


Programmeerinstructies:

- 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.

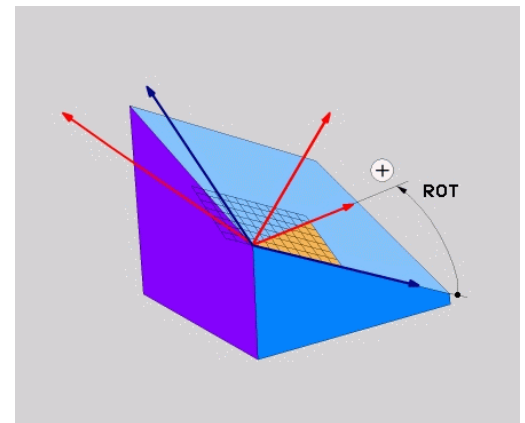
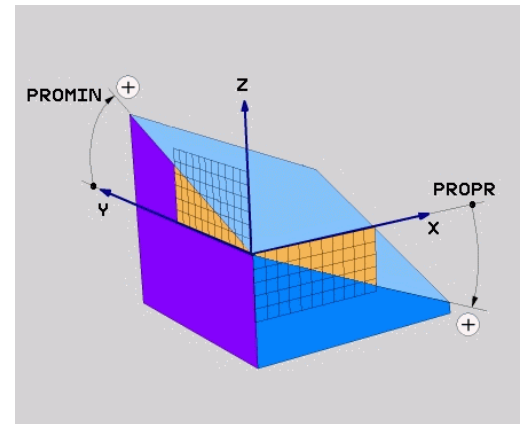
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



Invoerparameters



- ▶ **Proj.hoek 1e coördinatenvlak?:** geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het niet-gezwente coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van -89.9999° tot $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. 0° -as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- ▶ **ROT-hoek van het gezw. Vlak?:** rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus **10**). 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 $+360^\circ$
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



Voorbeeld

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Gebruikte afkortingen:

PROJECTED	Engels projected = geprojecteerd
PROPR	Prinzipal plane: hoofdvlak
PROMIN	minor plane: nevenvlak
ROT	Eng. rotation: rotatie

Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER

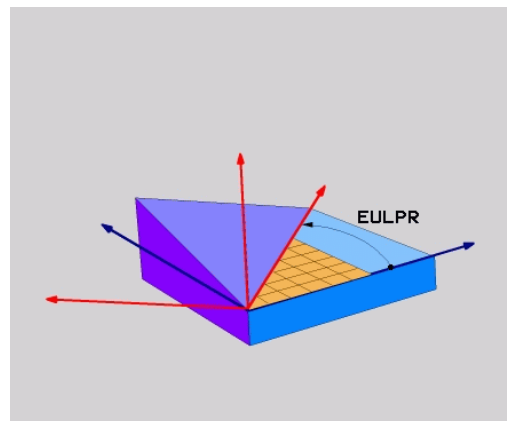
Toepassing

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.

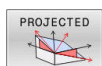


Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



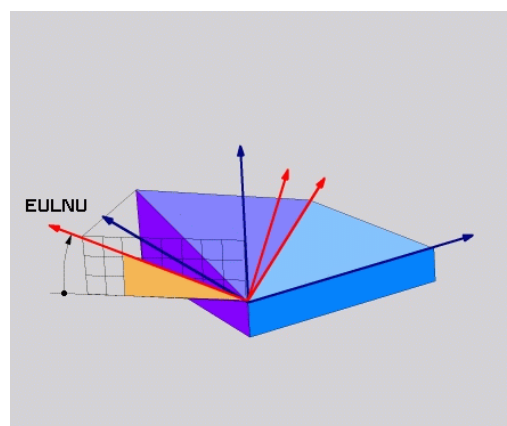
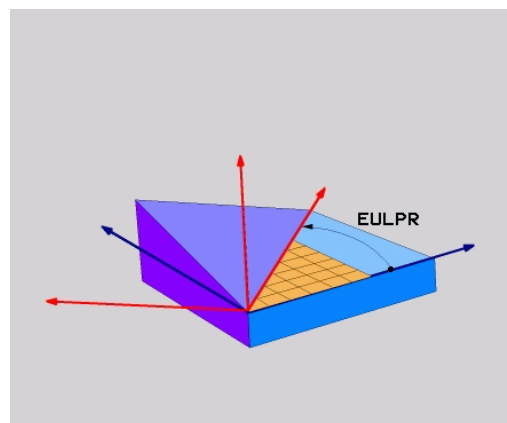
Invoerparameters



- ▶ **Rot.hoek Hoofdcoördinatenvlak?:** rotatiehoek **EULPR** om de Z-as. Let op:
 - Het invoerbereik is -180.0000° tot 180.0000°
 - 0° -as is de X-as
 - ▶ **Zwenkhoek gereedschapsas?:** zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as. Let op:
 - Het invoerbereik is 0° tot 180.0000°
 - 0° -as is de Z-as
 - ▶ **ROT-hoek van het gezw. Vlak?:** rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus **10**). 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 466

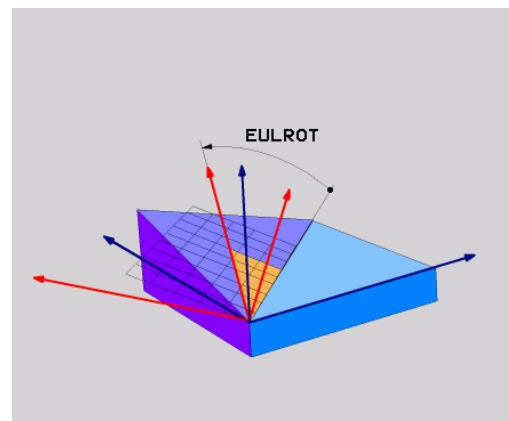


Voorbeeld

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	P recessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	N utatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as beschrijft
EULROT	R otatiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as beschrijft

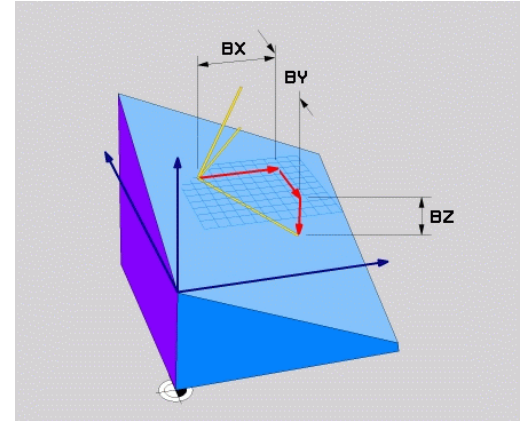


Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

Toepassing

De definitie van een bewerkingsvlak via **twee vectoren** kan worden toegepast, indien uw CAD-systeem de basisvector en de normaalvector van het gezwenkte bewerkingsvlak kan berekenen. Er is geen gestandaardiseerde invoer noodzakelijk. De 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 schuinite 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 schuinite 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 466



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



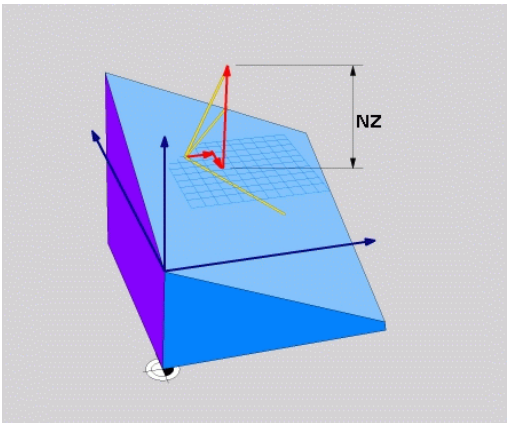
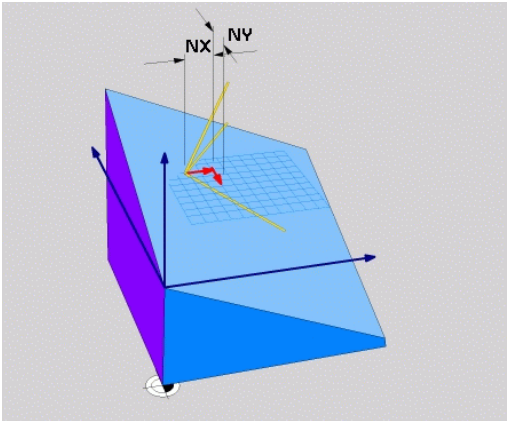
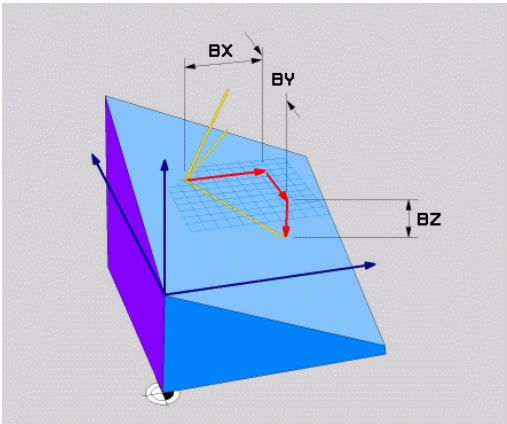
- **X-component basisvector?:** X-component **BX** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.999999 t/m +9.999999
- **Y-component basisvector?:** Y-component **BY** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.999999 t/m +9.999999
- **Z-component basisvector?:** Z-component **BZ** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.999999 t/m +9.999999
- **X-component normaalvector?:** X-component **NX** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.999999 tot +9.999999
- **Y-component normaalvector?:** Y-component **NY** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.999999 tot +9.999999
- **Z-component normaalvector?:** Z-component **NZ** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.999999 tot +9.999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466

Voorbeeld

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
VECTOR	Engels: vector = vector
BX, BY, BZ	Basisvector: X -, Y - en Z -component
NX, NY, NZ	Normaalvector: X -, Y - en Z -component



Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

Toepassing

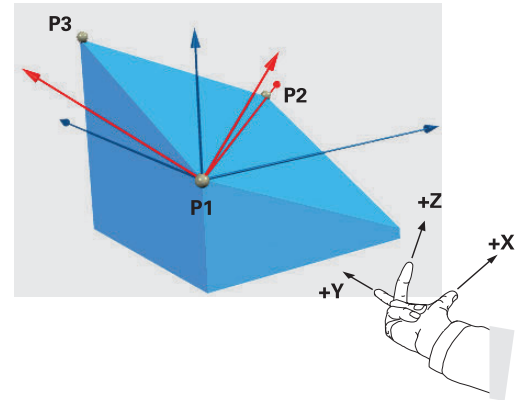
Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



Programmeerinstructies:

- De drie punten bepalen de schuinite 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 schuinite 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 verbindinglijn tussen punt 1 en punt 2 bevinden (rechterhandregel).
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.

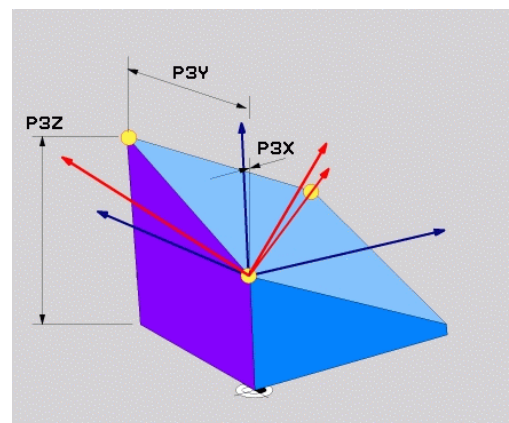
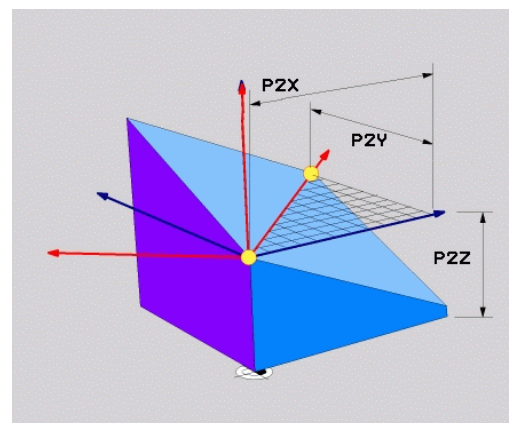
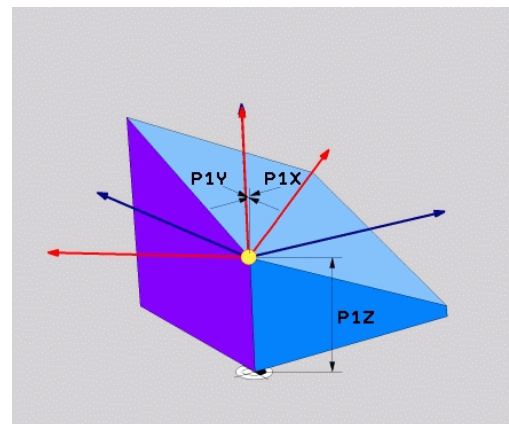
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



Invoerparameters



- ▶ **X-coördinaat 1e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P1X** van het 1e punt van het vlak
 - ▶ **Y-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P1Y** van het 1e punt van het vlak
 - ▶ **Z-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P1Z** van het 1e punt van het vlak
 - ▶ **X-coördinaat 2e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P2X** van het 2e punt van het vlak
 - ▶ **Y-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P2Y** van het 2e punt van het vlak
 - ▶ **Z-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P2Z** van het 2e punt van het vlak
 - ▶ **X-coördinaat 3e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P3X** van het 3e punt van het vlak
 - ▶ **Y-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P3Y** van het 3e punt van het vlak
 - ▶ **Z-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P3Z** van het 3e punt van het vlak
 - ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen
- Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



Voorbeeld

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: points = punten

Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV

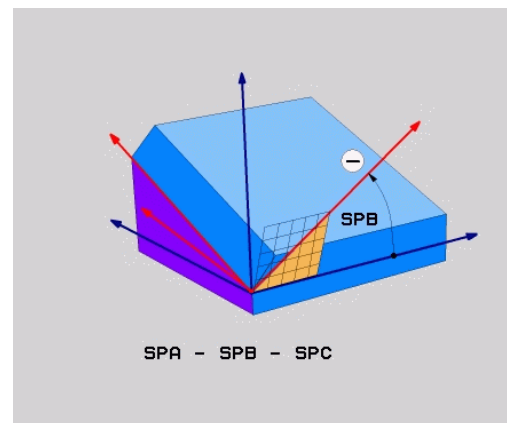
Toepassing

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 RELATIV**-functie.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466



Invoerparameters



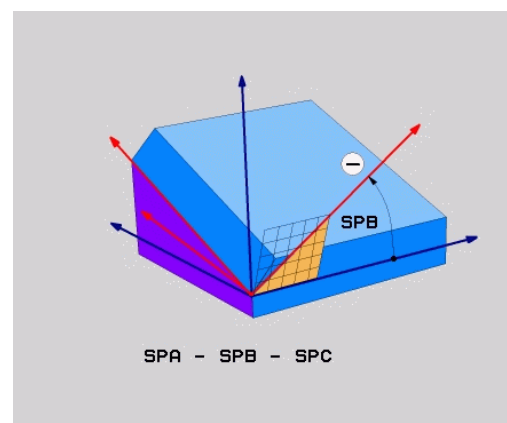
- ▶ **Incrementele hoek?:** ruimtehoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt. Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen
Verdere informatie: "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 466

Voorbeeld

5 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 schuinite en oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen.



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.



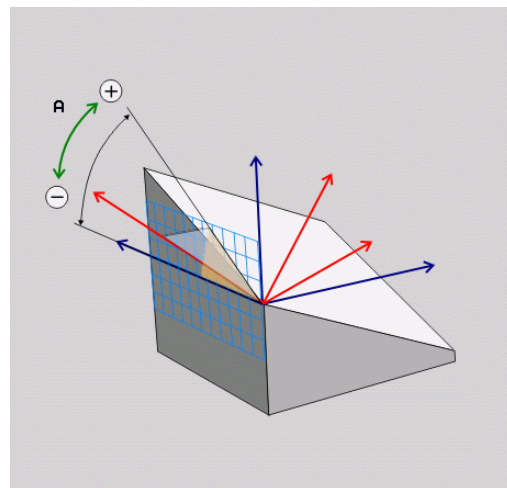
Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na **PLANE AXIAL** ook met **PLANE RELATIV** verder programmeren.



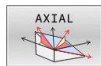
Programmeerinstructies:

- 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.

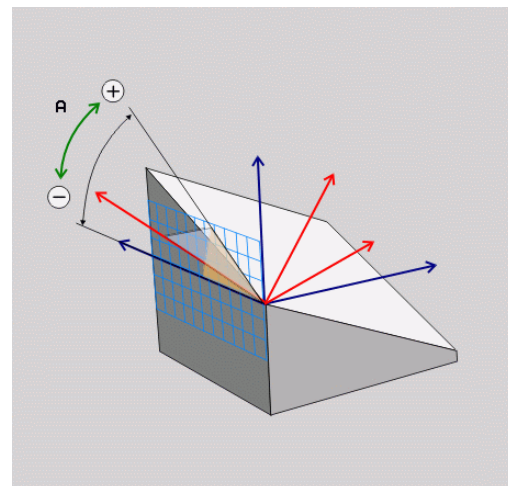


Invoerparameters**Voorbeeld**

5 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 466

**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 **8 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 **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

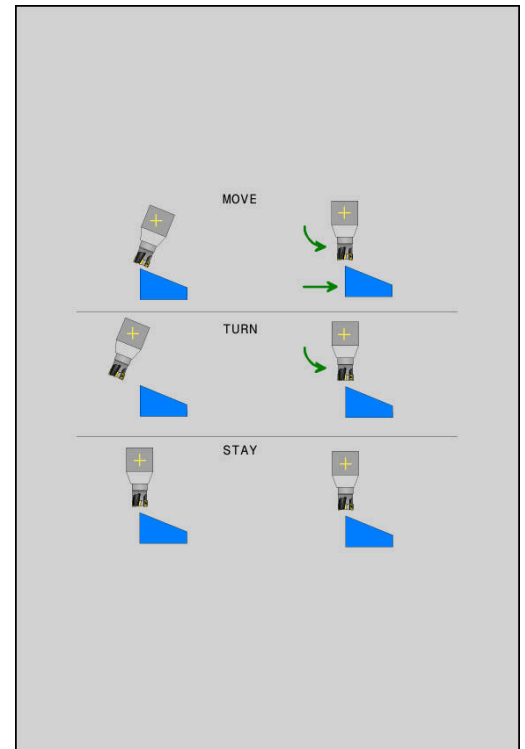
- 1 Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatie-assen geprogrammeerd:
 - De zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) wordt gespiegeld
 - De spiegeling werkt na de zwenking met **PLANE AXIAL** of cyclus **19**
- 2 Cyclus **8 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie 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:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: fit-content;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |
|--|--|

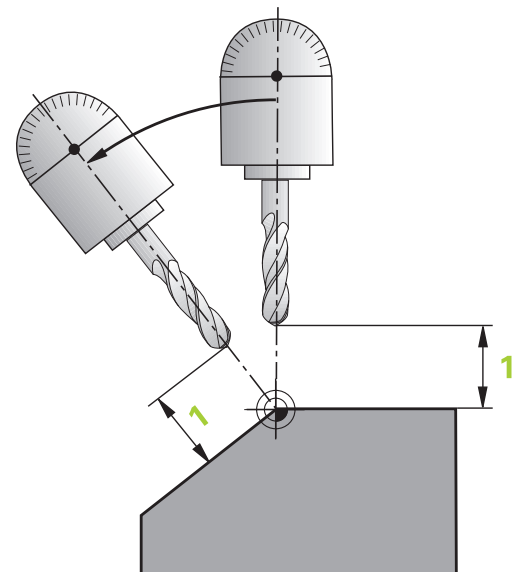


Indien u de optie **MOVE** (PLANE-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

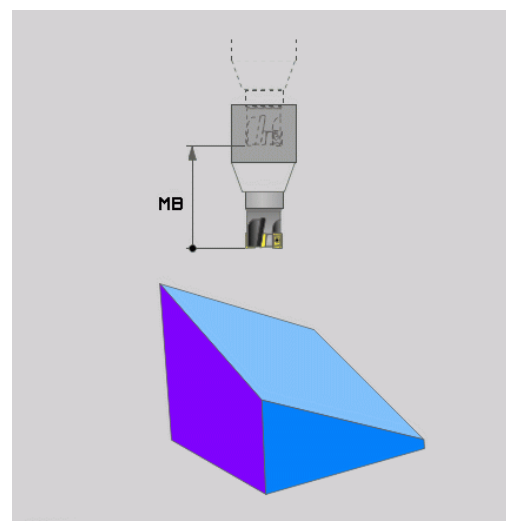
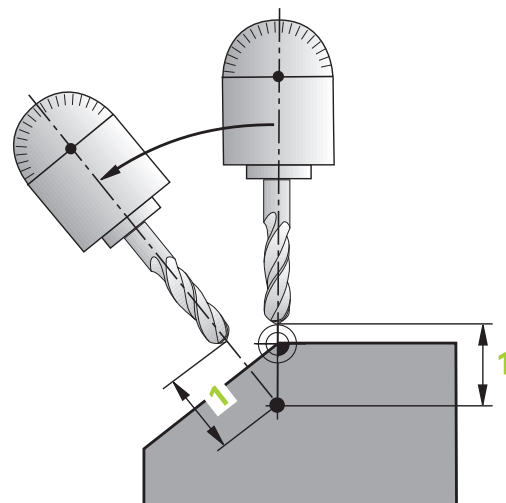
Indien u de optie **TURN** (PLANE-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit **TOOL CALL**-regel) laten uitvoeren.

i 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
- ▶ **Terugtreklengthe 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 **PGM-afloop 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

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	PLANE-functie definiëren en activeren
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Rotatie-as positioneren met de door de besturing berekende waarden
...	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

Selectie van zwenkmogelijkheden **SYM (SEQ) +/-**

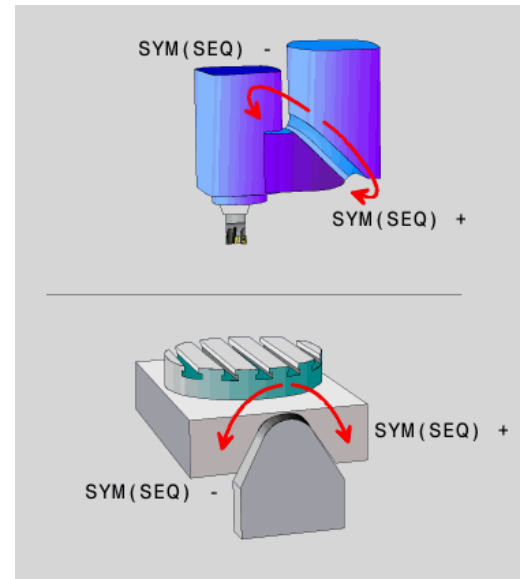
Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de besturing de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

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 symmetrie-instellingen die 180° uit elkaar liggen (gedeeltelijk slechts één symmetrie-instelling in het verplaatsingsbereik).

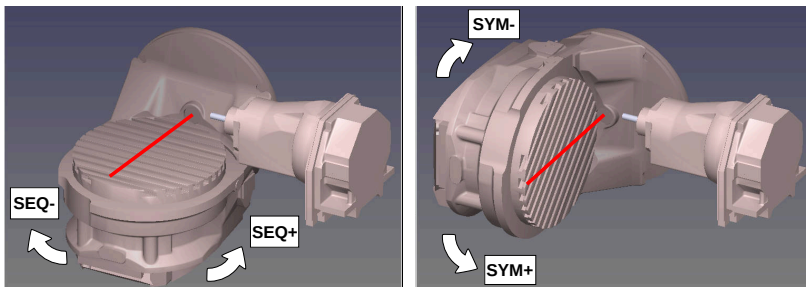


Bepaal het symmetriepunt als volgt:

- ▶ **PLANE SPATIAL** met een willekeurige ruimtehoek en **SYM+** uitvoeren
 - ▶ Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -80
 - ▶ **PLANE SPATIAL**-functie met **SYM-** herhalen
 - ▶ Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -100
 - ▶ Gemiddelde waarde vormen, bijvoorbeeld -90
- De gemiddelde waarde komt overeen met het symmetriepunt.

Referentie voor SEQ

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 halfroond vanaf het symmetriepunt
- **SYM-** positioneert de master-as in het negatieve halfroond 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:

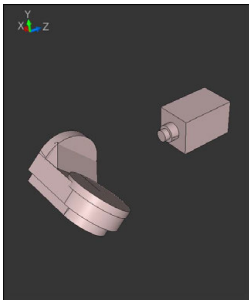
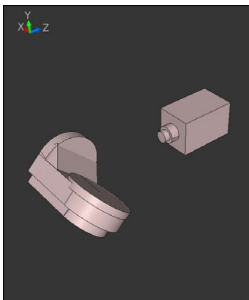
- 1 Bepalen of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatieassen liggen
- 2 Twee oplossingsmogelijkheden: uitgaande van de actuele positie van de rotatieassen de mogelijke oplossingen met de kortste baan selecteren
- 3 Eén oplossing: de enige oplossing selecteren
- 4 Geen oplossing: 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	
-		Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	+	Foutmelding	Geen oplossing binnen beperkt bereik
	-	A-45, B+0	



De positie van het symmetriepunt is afhankelijk van de kinematica. Wanneer u de kinematica veranderd wordt (bijvoorbeeld 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:

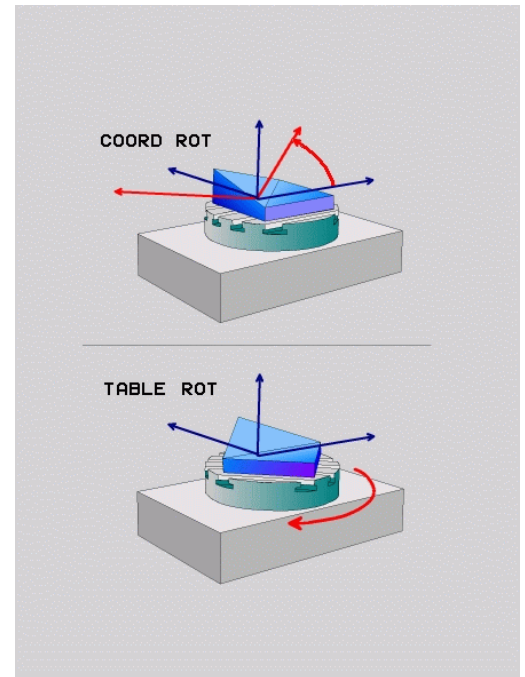
- de rotatie-as heeft geen invloed op de gereedschapsinstelling, omdat de rotatie-as en de gereedschapsas bij de zwenksituatie parallel zijn
- de rotatie-as is in de kinematische keten vanaf het werkstuk gezien de eerste rotatie-as

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

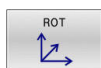


Programmeerinstructies

- 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 bewerkingsvlak-coördinatensysteem is bovendien afhankelijk van een geprogrammeerde rotatie, bijv. met behulp van cyclus **10ROTATIE**.

Softkey

Functie



COORD ROT:

- > De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0
- > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek

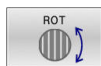


TABLE ROT met:

- 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

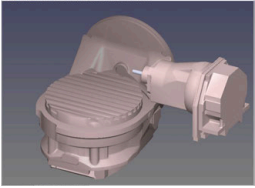
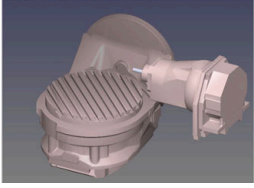
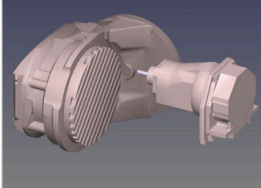


Als er geen transformatiewijze is geselecteerd, gebruikt de besturing voor de **PLANE**-functies de transformatiewijze **COORD ROT**

Voorbeeld

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Rotatie-as voorpositioneren
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Bewerkingsvlak zwenken
...	

Oorsprong	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- > De besturing positioneert de B-as op de ashoek B+45
- > Bij de geprogrammeerde zwenksituatie met SPA-90 wordt de B-as 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



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, bijvoorbeeld van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijvoorbeeld 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

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



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.

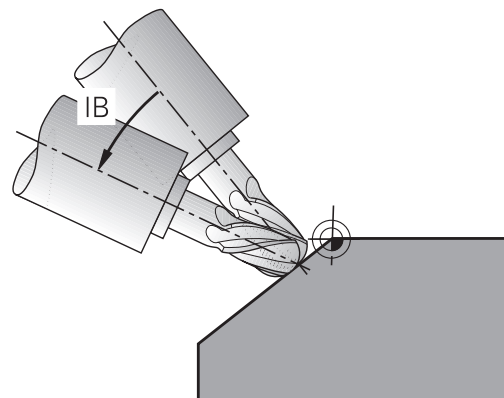
U kunt een schuine bewerking met de volgende functies uitvoeren:

- Schuine bewerking met behulp van incrementeel verplaatsen van een rotatie-as
- Schuine bewerking met behulp van normaalvectoren



Schuine bewerking in het gezwenkte vlak is uitsluitend mogelijk met radiusfrezes. Bij 45°-zwenkkoppen en -zwenktafels kunt u de invalshoek ook als ruimtehoek definiëren. Gebruik hiervoor **FUNCTION TCPM**.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9)", Pagina 488



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

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; PLANE-functie definiëren en activeren
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM activeren
15 L IB-17 F1000	; Gereedschap instellen
* - ...	

schuine bewerking met normaalvectoren

Toepassing

Bij de schuine bewerking met normaalvectoren voert de besturing een simultane 3-assige beweging uit. De besturing houdt hierbij met behulp van de additionele functie **M128** of de functie **FUNCTION TCPM** de positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van de rotatie-assen in stand.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 482

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (optie #9)", Pagina 488

U werkt een NC-programma met LN-regels als volgt af:

- ▶ Gereedschap terugtrekken
- ▶ Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- ▶ M128 activeren
- ▶ NC-programma afwerken met LN-regels waarin de gereedschapsrichting per vector is gedefinieerd

Voorbeeld

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; Bewerkingsvlak zwenken
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM activeren
15 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Gereedschap maken via normaalvector
* - ...	

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 inch-programma's). De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116



Raadpleeg uw machinehandboek!

Let er in combinatie met hoekkoppen op dat de machinegeometrie door de machinefabrikant in de kinematicabeschrijving is gedefinieerd. Wanneer u een hoekkop voor de bewerking gebruikt, moet u de juiste kinematica selecteren.



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 486
- Zonder de functies **M128** of **TCPM** kan **M116** ook voor twee rotatieassen gelijktijdig actief zijn.

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as 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 rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de NC-regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as 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

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°.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het positioneergedrag van rotatie-assen is een machineafhankelijke functie.

Met de machineparameter **isModulo** (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de rotatie-as een modulo-as is.

Met de optionele machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de **PLANE**-functies een zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-", Pagina 470

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

M94 werkt uitsluitend bij rollover-assen waarvan de digitale uitlezing van de actuele positie ook waarden boven 360° toestaat.

De besturing verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de machineparameter **isModulo** (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de modulo-telmethode voor een rollover-as wordt gebruikt.

Met de optionele machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de **PLANE**-functies een zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-", Pagina 470

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 rotatie-assen. 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.

21 L M94	; Uitlezingswaarden van alle rotatie-assen reduceren
21 L M94 C	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren
21 L C+180 FMAX M94	; Uitlezingswaarden 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.

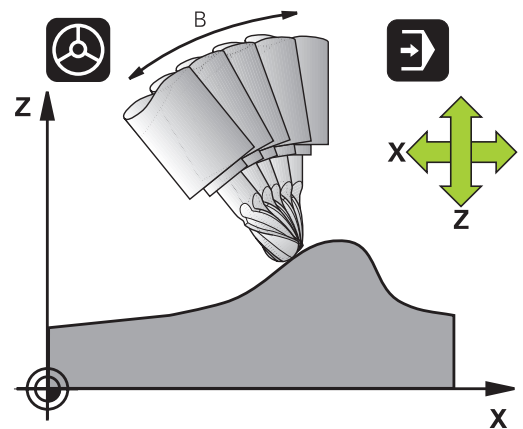
AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

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 gewijzigd

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-ROT-menu van de werkstand **Handbediening**, plaats in het actieve coördinatensysteem of in het niet-gezwenkte coördinatensysteem.



Programmeerinstructies:

- Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**-regel de functie **M128** terugzetten.
- Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met **M128** alleen kogelfreesen 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**.
- Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION TCPM** en **M128** is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal **C_OFFS**).

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

- Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 76

- Wanneer de machineparameter met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

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 **RL/RR** een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd, positioneert de besturing bij bepaalde machinegeometrieën de rotatieassen automatisch (Peripheral-Milling).

Verdere informatie: "Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)", Pagina 495

Werking

M128 wordt actief aan het begin van de regel, **M129** aan het einde van de regel. **M128** werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief, totdat een andere aanzet wordt geprogrammeerd of **M128** met **M129** wordt terugzet.

M128 wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programma-afloop-werkstand een nieuw NC-programma wordt geselecteerd, wordt de besturing **M128** eveneens teruggezet.

Voorbeeld: compensatiebewegingen ten hoogste met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren

```
L X+0 Y+38,5 IB-15 RL 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.

Keuze van zwenkassen: M138

Standaardinstelling

De besturing houdt bij de functies **M128**, **TCPM** 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.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Als u met de functie **M138** het aantal draai-assen 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.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C

; Rekening houden met de C-as definiëren

Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het gereleinde 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 NC-programma geen rekening houdt met de kinematicawijziging, vindt de bewerking plaats met verspringing.

Instelling met M144



Raadpleeg uw machinehandboek!

Let er in combinatie met hoekkoppen op dat de machinegeometrie door de machinefabrikant in de kinematicabeschrijving is gedefinieerd. Wanneer u een hoekkop voor de bewerking gebruikt, moet u de juiste kinematica selecteren.

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:

- Ondanks actieve **M144** kunt u met **M91** of **M92** positioneren.
- 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



Raadpleeg uw machinehandboek!

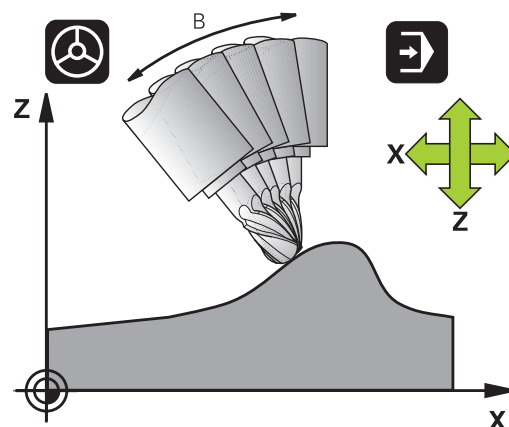
Let er in combinatie met hoekkoppen op dat de machinegeometrie door de machinefabrikant in de kinematicabeschrijving is gedefinieerd. Wanneer u een hoekkop voor de bewerking gebruikt, moet u de juiste kinematica selecteren.

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 gewijzigd



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.
- Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION TCPM** en **M128** is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal **C_OFFSET**).

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

- Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 76

- Wanneer de machineparameter met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

FUNCTION TCPM definiëren

SPEC
FCT

- ▶ Speciale functies selecteren

PROGRAMMA -
FUNCTIES

- ▶ Programmeerondersteuning selecteren

FUNCTION
TCPM

- ▶ Functie **FUNCTION TCPM** selecteren

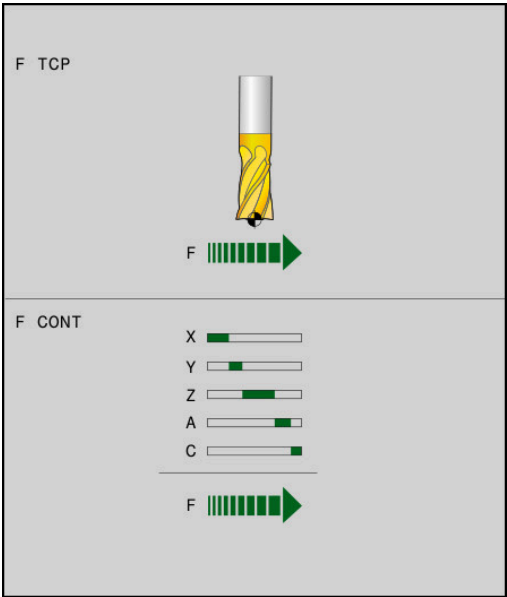
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet

Voor het definiëren van de werking van de geprogrammeerde aanzet beschikt de besturing over twee functies:

- F
TCP

► **F TCP** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als werkelijke relatieve snelheid tussen gereedschapspunt (**tool center point**) en werkstuk wordt geïnterpreteerd
- F
CONT

► **F CONT** legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet van de in de desbetreffende NC-regel geprogrammeerde assen wordt geïnterpreteerd



Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Aanzet is gerelateerd aan de gereedschapspunt
14 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 beschikken 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.

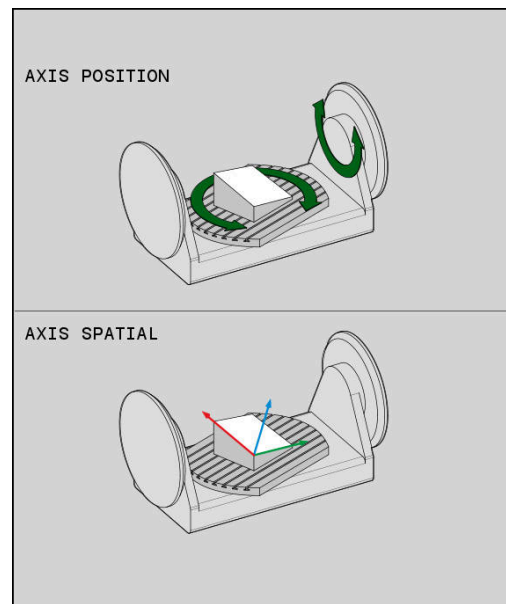
De besturing beschikt nu over de volgende functionaliteit:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** legt vast dat de besturing de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert

AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** legt vast dat de besturing de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als ruimtehoek interpreteert



Programmeerinstructies:

- De selectie **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 (bijvoorbeeld met behulp van een CAM-systeem), kunt u **AXIS POS** eveneens bij afwijkende machinekinematica (bijvoorbeeld 45°-zwenkkoppen) gebruiken.
- Met behulp van de selectie **AXIS SPAT** definieert u ruimtehoeken die gerelateerd zijn aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. De gedefinieerde hoeken werken daarbij als incrementele ruimtehoeken. Programmeer in de eerste verplaatsingsregel na de functie **FUNCTION TCPM** met **AXIS SPAT** altijd **SPA**, **SPB** en **SPC**, ook bij ruimtehoeken van 0°.

Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Coördinaten van de rotatie-as zijn ashoeken
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtehoeken
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	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:

PATH
CONTROL
AXIS

- **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.

PATH
CONTROL
VECTOR

- **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 **32** 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 **32** groot zijn.

U kunt **PATHCTRL AXIS** zowel bij Face Milling als bij Peripheral Milling gebruiken.

Verdere informatie: "CAM-programma's afwerken", Pagina 505



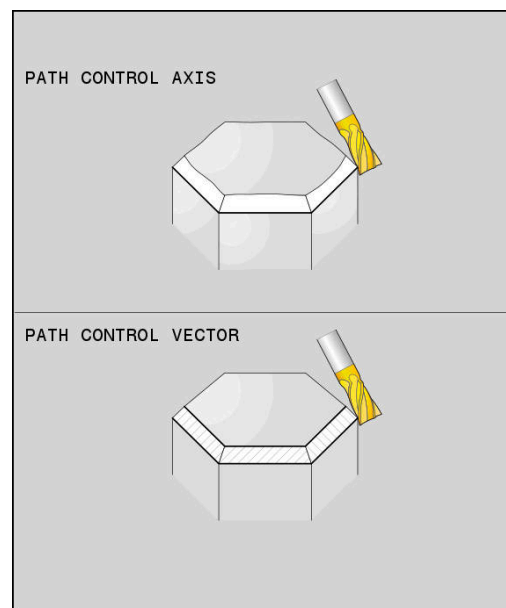
HEIDENHAIN adviseert de variant **PATHCTRL AXIS**. Dit maakt een meer gelijkmatige beweging mogelijk, wat een gunstig effect heeft op de kwaliteit van het oppervlak.

PATHCTRL VECTOR

De variant **PATHCTRL VECTOR** gebruikt u bij het omtrekfrezen met grote oriëntatiewijzigingen per NC-regel.

Voorbeeld

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	De rotatie-assen worden lineair geïnterpoleerd tussen de start- en eindpositie van de NC-regel.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	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.
...	

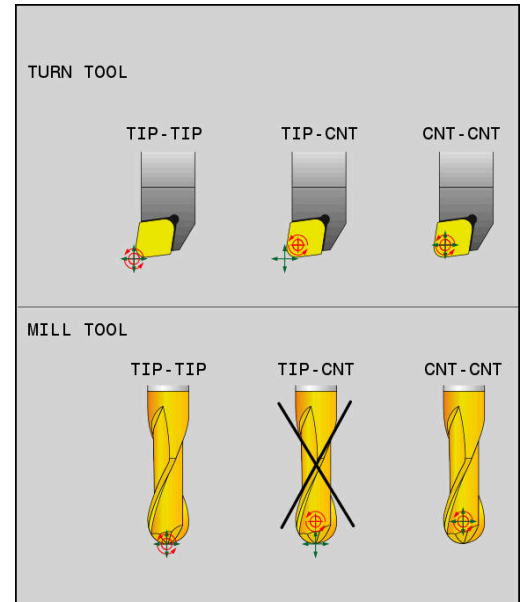


Selectie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum

Voor de definitie van gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:

- | | |
|------------------------|--|
| REF POINT
TIP - TIP | ► REFPNT TIP-TIP positioneert op de (theoretische) gereedschapspunt. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de gereedschapspunt. |
| REF POINT
TIP - CNT | ► REFPNT TIP-CENTER positioneert op de gereedschapspunt. Het rotatiecentrum ligt in het middelpunt van de snijkantradius. |
| REF POINT
CNT - CNT | ► 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

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen op de gereedschapspunt
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Gereedschapsreferentiepunt en rotatiecentrum liggen in het middelpunt van de snijkantradius
...	

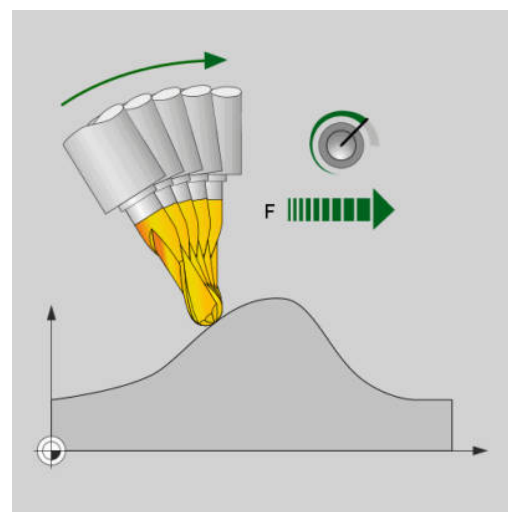
Begrenzing van de lineaire asaanzet

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, bijvoorbeeld bij terugtrekbewegingen in ijlgaang.

- i** 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**

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	De maximale aanzet voor de compensatiebeweging in de lineaire assen bedraagt 1000 mm/min.
---	---

FUNCTION TCPM resetten

- **FUNCTION RESET TCPM** gebruiken wanneer u de functie specifiek binnen een NC-programma wilt terugzetten

- i** 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

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
...	

11.6 Driedimensionale gereedschapscorrectie (optie #9)

Inleiding

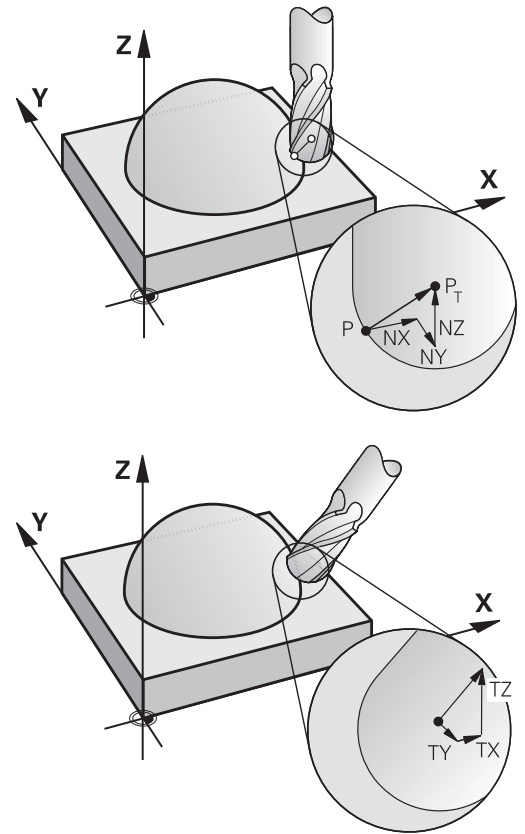
De besturing kan een driedimensionale gereedschapscorrectie (3D-correctie) voor rechte-regels uitvoeren. Behalve de coördinaten X, Y en Z van het eindpunt van de rechte moeten deze NC-regels ook de componenten NX, NY en NZ van de vlaknormaalvector bevatten.

Verdere informatie: "Definitie van een vector", Pagina 497

Voor een optionele gereedschapsinstelling moeten de NC-regels bovendien een gereedschapsvector met de componenten TX, TY en TZ bevatten.

Verdere informatie: "Definitie van een vector", Pagina 497

Het eindpunt van de rechte, de componenten van de vlaknormaalvector en de componenten voor de gereedschapsoriëntatie moeten door een CAM-systeem worden berekend.



Toepassingsmogelijkheden

- Toepassing van gereedschap met afmetingen die niet overeenkomen met de door het CAM-systeem berekende afmetingen (3D-correctie zonder definitie van de gereedschapsoriëntatie)
- Face Milling: correctie van de freesgeometrie in de richting van de vlaknormaalvector (3D-correctie zonder en met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met de kopzijde van het gereedschap uitgevoerd
- Peripheral Milling: correctie van de freesradius loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting (driedimensionale radiuscorrectie met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met het mantelvlak van het gereedschap uitgevoerd

Foutmelding bij positieve gereedschapsovermaat onderdrukken: M107

Standaardinstelling

Met positieve gereedschapscorrecties bestaat het gevaar dat geprogrammeerde contouren beschadigd raken. De besturing controleert bij NC-programma's met regels voor vlaknormaalvectoren of door gereedschapscorrecties kritieke overmaten ontstaan en geeft dan een foutmelding weer.

Bij Peripheral Milling wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Bij Face Milling wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Instelling met M107

Met **M107** onderdrukt de besturing de foutmelding

Werking

M107 wordt actief aan het einde van de regel.

M107 wordt met **M108** teruggezet.



Met de functie **M108** kunt u ook bij een niet-actieve driedimensionale gereedschapscorrectie de radius van een zustergereedschap laten controleren.

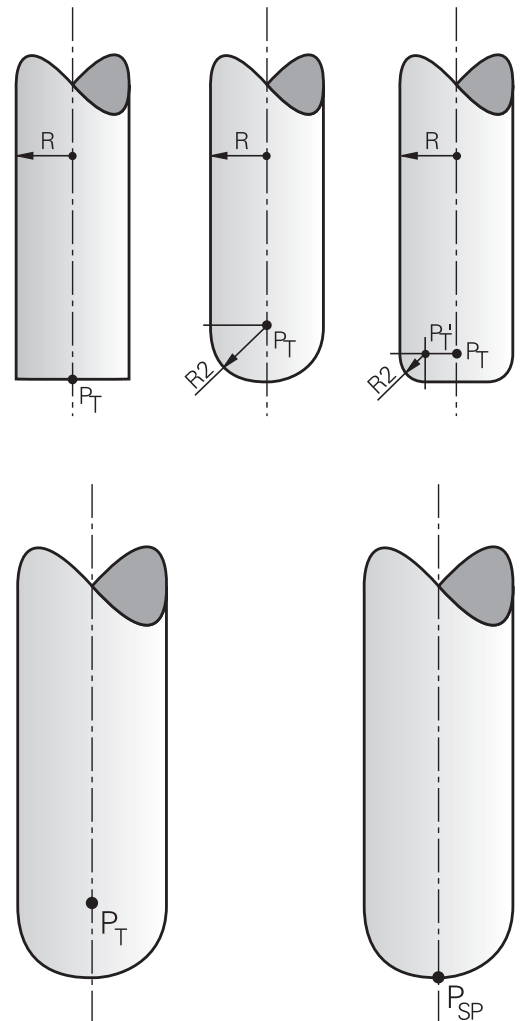
Definitie van een vector

Bij LN-regels heeft de besturing maximaal twee vectoren nodig, één om de richting van de vlaknormaalvector en nog één (optionele) om de richting van de gereedschapsoriëntatie te bepalen. De richting van de vlaknormaalvector wordt door de componenten NX, NY en NZ vastgelegd. Deze wijst bij de schacht- en Kogelfrees loodrecht vanaf het werkstukoppervlak naar het gereedschapsreferentiepunt PT. Een torusfrees biedt beide mogelijkheden PT of PT' (zie afbeelding). De richting van de gereedschapsoriëntatie wordt met de componenten TX, TY en TZ vastgelegd.



Programmeerinstructies:

- De NC-syntaxis moet de volgorde X,Y, Z voor de positie en NX, NY, NZ, alsmede TX, TY, TZ voor de vectoren hebben.
- De NC-syntaxis van de LN-regels moet altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren bevatten, ook als de waarden ten opzichte van de vorige NC-regel niet zijn veranderd.
- HEIDENHAIN adviseert gestandaardiseerde vectoren met min. zeven cijfers na de komma te gebruiken. Hierdoor wordt een hoge nauwkeurigheid bereikt en worden mogelijke aanzetonderbrekingen tijdens de bewerking voorkomen.
Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootheid met getalwaarde 1 en een willekeurige richting.
- De 3D-gereedschapscorrectie met behulp van de vlaknormaalvectoren werkt op de coördinaatgegevens in de hoofdassen X, Y, Z.
- Wanneer u een gereedschap met een overmaat (positieve deltawaarden) inwisselt, komt de besturing met een foutmelding. De foutmelding kan met de functie **M107** worden onderdrukt.
- De besturing waarschuwt niet met een foutmelding voor mogelijke beschadigingen van de contour die door gereedschapsovermaten kunnen ontstaan.



Toegestane gereedschapsvormen

De toegestane gereedschapsvormen worden in de gereedschapstabel via de gereedschapsradiussen **R** en **R2** vastgelegd:

- Gereedschapsradius **R**: maat vanaf gereedschapsmiddelpunt tot buitenkant gereedschap
- Gereedschapsradius 2 **R2**: afrondingsradius van gereedschapspunt tot buitenkant gereedschap

De waarde van **R2** bepaalt in principe de vorm van het gereedschap:

- **R2** = 0: stiftfrees
- **R2** > 0: frees met hoekradius (**R2** = **R**: Kogelfrees)

Deze gegevens leveren ook de coördinaten voor het referentiepunt van het gereedschap **PT** op.

Andere gereedschappen gebruiken: deltawaarden

Wanneer gereedschappen toegepast worden die andere afmetingen hebben dan de oorspronkelijk geplande gereedschappen, dan moet het verschil tussen de lengten en radiussen als deltawaarden in de gereedschapstabel of in de gereedschapstabel worden ingevoerd:

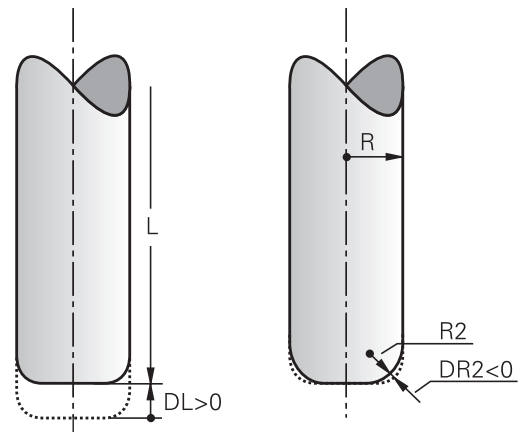
- Positieve deltawaarde **DL**, **DR**: de maten van het gereedschap zijn groter dan die van het originele gereedschap (overmaat)
- Negatieve deltawaarde **DL**, **DR**: de maten van het gereedschap zijn kleiner dan die van het originele gereedschap (ondermaat)

De besturing corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de geprogrammeerde gereedschapscorrectie (gereedschapsoproep of correctietabel).

Met **DR 2** wijzigt u de afrondingsradius van het gereedschap en daarmee eventueel ook de gereedschapsvorm.

Als u wilt werken met **DR 2**, geldt:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: stiftfrees
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: frees met hoekradius
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Kogelfrees



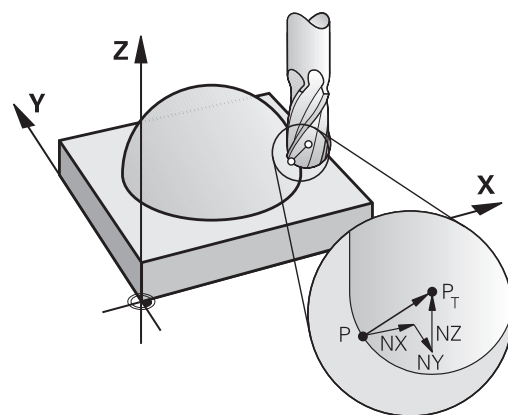
3D-correctie zonder TCPM

De besturing voert bij drieassige bewerkingen een 3D-correctie uit wanneer het NC-programma met vlaknormalen is opgegeven. De radiuscorrectie **RL/RR** en **TCPM** of **M128** moeten hierbij niet actief zijn. De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).



De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R + DR**) verrekenet de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 503



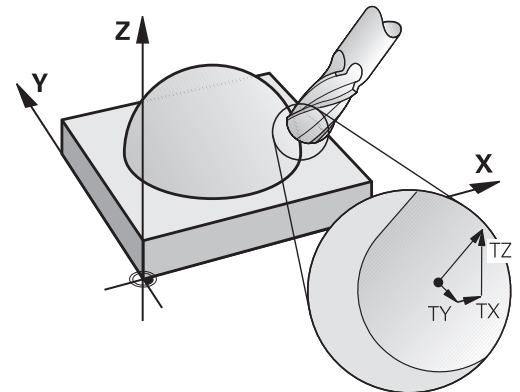
Voorbeeld: Regelformaat met vlaknormaalvectoren

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, NY, NZ:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Face Milling: 3D-correctie met TCPM

Face Milling is een bewerking met de kopse kant van het gereedschap. Wanneer het NC-programma vlaknormalen bevat en **TCPM** of **M128** actief is, wordt bij de 5-assige bewerking een 3D-correctie uitgevoerd. De radiuscorrectie RL/RR mag hierbij niet actief zijn. De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).



i 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 503

Wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd, houdt de besturing het gereedschap bij actieve **TCPM** loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 482

Wanneer in de **LN**-regel een gereedschapsoriëntatie **T** is gedefinieerd en gelijktijdig **M128** (of **FUNCTION TCPM**) actief is, dan positioneert de besturing de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen **M128** (of **FUNCTION TCPM**) hebt geactiveerd, dan negeert de besturing de richtingsvector **T**, ook als deze in de **LN**-regel is gedefinieerd.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijvoorbeeld B-hoofdas met -90° tot $+10^\circ$. Een wijziging van de zwenkhoeck met meer dan $+10^\circ$ 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 **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeeld: Regelformaat met vlaknormaalvectoren zonder gereedschapsoriëntatie

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
  NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Voorbeeld: Regelformaat met vlaknormaalvectoren en gereedschapsoriëntatie

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
  NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
  F1000 M128
```

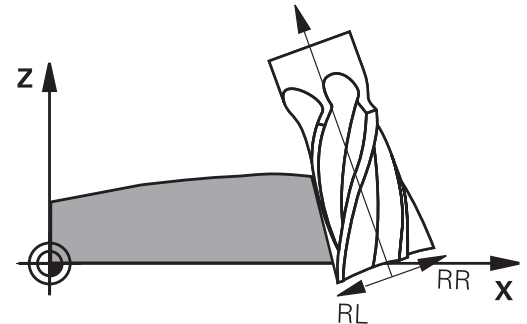
LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, NY, NZ:	Componenten van de vlaknormaalvector
TX, TY, TZ:	Componenten van de gereedschapsvector
F:	Voeding
M:	Additionele functie

Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met TCPM en radiuscorrectie (RL/RR)

De besturing verplaatst 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 **RL/RR** vastgelegd (zie afbeelding, bewegingsrichting Y+). Om de besturing in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** of **TCPM** activeren.

Verdere informatie: "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (optie #9)", Pagina 482

De besturing positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.



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**) verrekenet de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde baan", Pagina 503

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De rotatie-assen van een machine kunnen beperkte verplaatsingsbereiken hebben, bijvoorbeeld B-hoofdas met -90° tot $+10^\circ$. Een wijziging van de zwenkhoek met meer dan $+10^\circ$ 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 **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

De gereedschapsoriëntatie kan op twee manieren worden bepaald:

- In de LN-regel door opgave van de componenten TX, TY en TZ
- In een L-regel door opgave van de coördinaten van de rotatie-assen

Voorbeeld: regelformaat met gereedschapsoriëntatie

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
TX, TY, TZ:	Componenten van de vector voor de gereedschapsoriëntatie
RR:	Gereedschapsradiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Voorbeeld: regelformaat met rotatie-assen

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Rechte
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
B, C:	Coördinaten van de rotatie-assen voor de gereedschapsoriëntatie
RL:	Radiuscorrectie
F:	Voeding
M:	Additionele functie

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 betreft. 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

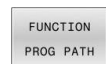
Ga bij de definitie als volgt te werk:



- Softkeybalk met speciale functies tonen



- Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken



- Softkey **FUNCTION PROG PATH** indrukken

U hebt de volgende keuzemogelijkheden:

Softkey	Functie
	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.
	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 contournaauwkeurigheid. De reden daarvoor is het real-time-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 CAD-model kan in vereenvoudigde vorm als volgt worden beschreven:

- ▶ **CAD: het model maken**
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 CAM-systeem berekent op basis van de vlakken van het CAD-model 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: BLK FORM ", Pagina 86



- ▶ **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 **32** 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 **32**
- 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 NC-gegevenspunt 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
- Wanneer een subprogramma-oproep en een subprogrammadefinitie door meerdere NC-regels van elkaar zijn gescheiden, kunnen er rekengerelateerde

onderbrekingen optreden. Voorkom met behulp van de volgende mogelijkheden bijv. ononderbroken markeringen door vrije sneden:

- Subprogramma's met posities voor het vrijmaken aan het begin van het programma programmeren. De besturing weet bij een latere oproep al waar het subprogramma zich bevindt.
- Bewerkingsposities of coördinaattransformaties in een afzonderlijk NC-programma structureren. Daardoor moet de besturing bijv. veiligheidsposities en coördinaattransformaties in het NC-programma alleen nog oproepen.

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: BLK FORM", Pagina 86
- Voor een betere onderverdeling van grote NC-programma's de onderverdelingsfunctie van de besturing gebruiken
Verdere informatie: "NC-programma's structureren", Pagina 199
- Voor de documentatie van het NC-programma de commentaarfunctie van de besturing gebruiken
Verdere informatie: "Commentaren invoegen", Pagina 195
- 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

Voorbeeld: variabele aanzetdefinities

1 Q50 = 7500	AANZET POSITIONEREN
2 Q51 = 750	AANZET DIEPTE
3 Q52 = 1350	AANZET FREZEN
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Let bij de CAM-programmering op het volgende

Koordefout aanpassen



Programmeerinstructies:

- Voor de nabewerkingen de koordefout in het CAM-systeem niet groter dan 5 µm instellen. In cyclus **32** 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 **32** 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 **32**: 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:

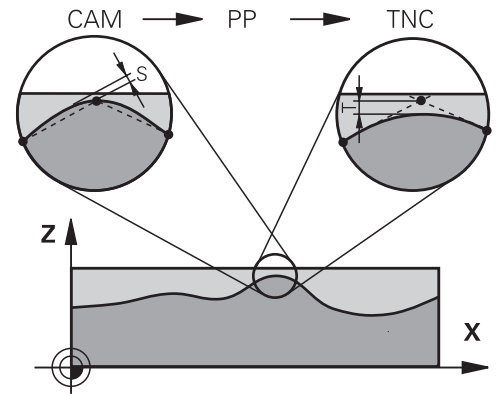
kleine koordefout en een daarbij passende kleine tolerantie in cyclus **32** gebruiken. De gegevensdichtheid moet zo hoog zijn, dat de besturing overgangen of hoeken exact kan herkennen. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden

- Gebruikelijke tolerantie in cyclus **32**: 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 **32** 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 **32**: 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** in cyclus **32**. 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 **32** 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**:

$$T \sim K \times L \times TA \text{ met } K = 0,0175 [1/^\circ]$$
 Voorbeeld: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing

Om het gedrag van CAM-programma's direct op de besturing te kunnen beïnvloeden, kunt u cyclus **32 TOLERANTIE** gebruiken. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus **32**. Let daarnaast op de verbanden met de in het CAM-systeem gedefinieerde koordefout.

Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**



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 **332** Tuning. Met cyclus **332** kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

Voorbeeld

34 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

Bewegingsbesturing ADP



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 NC-programma's
- nauwkeurig aanhouden van de dynamische parameters ook bij moeilijke omstandigheden

12

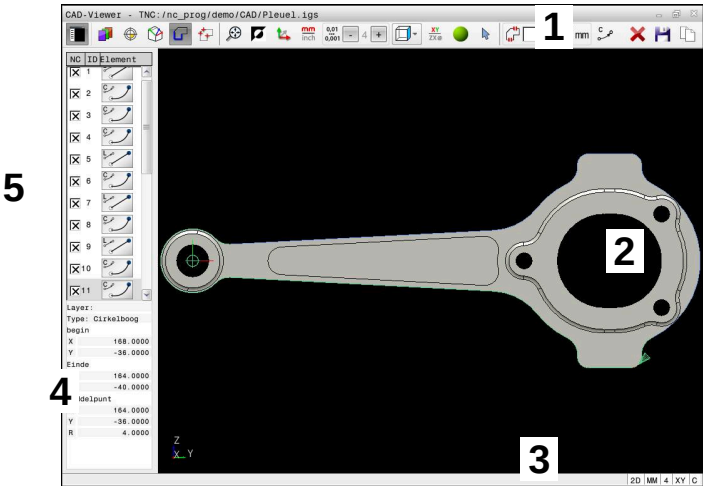
**Gegevens
overnemen uit CAD-
bestanden**

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 Grafisch veld
- 3 Statusbalk
- 4 Gedeelte Elementinformatie
- 5 Gedeelte lijstweergave

Bestandstypen

De **CAD Viewer** ondersteunt de volgende gestandaardiseerde bestandstypen die direct op de besturing kunnen worden geopend:

Bestandstype	Extensie	Formaat
STEP	*.stp en *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs en *.iges	■ Versie 5.3
DXF	*.dxf	■ R10 tot 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ Binair ■ ASCII

Met de **CAD Viewer** kunt u CAD-modellen openen die uit een willekeurig aantal driehoeken bestaan.

12.2 CAD Import (optie #42)

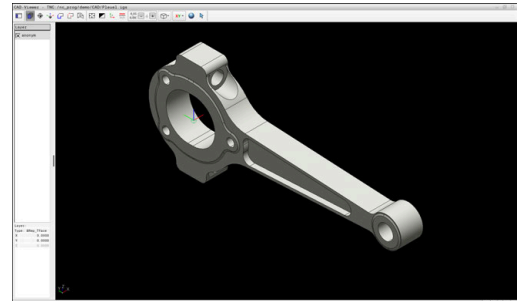
Toepassing

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.



Als alternatief voor **CC-/C**-regels kunt u configureren dat cirkelbewegingen als **CR**-regels worden uitgevoerd.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 515



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:

- U kunt inhoud vanaf het klembord alleen in extra tools invoegen als de **CAD Viewer** geopend is.
- Let er vóór het inlezen in de besturing op dat de bestandsnaam alleen toegestane tekens bevat. **Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 103

Werken met de CAD-viewer

i 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 bewerkingposities via het buffergeheugen in een klaartekstprogramma wilt invoegen.

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

Verdere informatie: "Touchscreen bedienen", Pagina 555

CAD-bestand openen



- ▶ Toets **Programmeren** indrukken



- ▶ 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

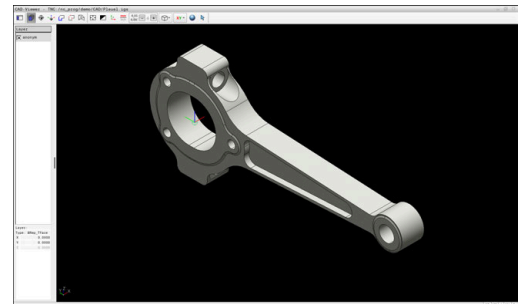


- ▶ Met de **ENT**-toets overnemen
- > De besturing start de **CAD Viewer** en toont de inhoud van het bestand op het beeldscherm. In het gedeelte Lijstweergave toont de besturing de layers (niveaus), in het grafische gedeelte de tekening.

Basisinstellingen

De hieronder vermelde basisinstellingen kunt u selecteren via de symbolen in de kopbalk.

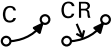
Symbool	Instelling
	Zijbalk weergeven Bereiken lijstweergave en elementinformatie weergeven, vergroten of verbergen
	Laag weergeven Layer tonen in het venster Lijstweergave Verdere informatie: "Layer instellen", Pagina 518
	Oorsprong Referentiepunt van het werkstuk vastleggen
	Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
	Het vastgelegde referentiepunt van het werkstuk wissen
	Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen", Pagina 519
	Vlak Nulpunt instellen
	Nulpunt ingesteld
	Verdere informatie: "Nulpunt vastleggen", Pagina 522
	Contour Contour selecteren (optie #42) Verdere informatie: "Contour selecteren en opslaan", Pagina 526
	Posities Posities selecteren (optie #42) Verdere informatie: "Bewerkingsposities selecteren en opslaan", Pagina 530
	3D-raster Oppervlaktenet aanmaken (optie #152) Verdere informatie: "STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152)", Pagina 534
	Alles weergeven Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen
	Geïnverteerde kleuren Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)
	Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modus De actieve modus is met een kleur geaccentueerd



Symbool	Instelling
	Maateenheid mm of inch van het bestand instellen. In deze maateenheid geeft de besturing ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit. De actieve maateenheid is rood gemarkeerd. De CAD Viewer rekent intern altijd met mm. Wanneer u de maateenheid inch selecteert, rekent de CAD Viewer alle waarden om in inch.
0.01 0.001	Aantal decimalen 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 Verdere informatie: "Contour selecteren en opslaan", Pagina 526
	Perspectieven instellen Omschakelen tussen verschillende weergaven van het model bijv. Boven
	Assen 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 526
	Bij een 3D-model omschakelen tussen het volumemodel en het draadmodel
	Modus Contourelementen selecteren, toevoegen of verwijderen
	 Het symbool geeft de actuele modus weer. Door op het symbool te klikken, wordt de volgende modus geactiveerd.
	

De besturing toont de volgende symbolen uitsluitend in bepaalde modi.

Symbool	Instelling
	De laatst uitgevoerde stap wordt niet geaccepteerd.

Symbool	Instelling
	Modus Contourovername: met de tolerantie wordt bepaald hoe ver aangrenzende contourelementen uit elkaar mogen liggen. Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan. De basisinstelling is vastgelegd op 0,001 mm
	Modus Cirkelboog: U selecteert of de besturing in het NC-programma cirkelbanen C of CR uitgeeft.
	Modus Punten overnemen: De besturing toont of verbergt de gereedschapsbanen tussen de posities.
	Modus Baanoptimalisatie: De besturing optimaliseert de verplaatsing van het gereedschap tussen de bewerkingsposities. Wanneer u het symbool opnieuw selecteert, accepteert de besturing de optimalisatie.
	Modus Bewerkingsposities: De besturing opent het venster Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken. U kunt filteren op diameter en diepte.

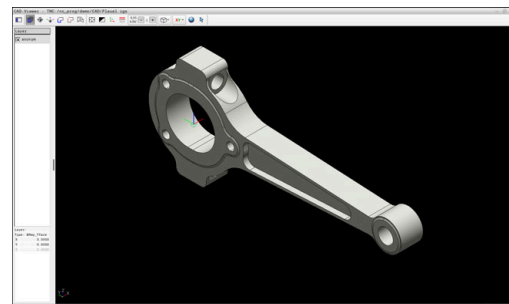


Bedieningsinstructies:

- Stel de juiste maateenheid in, zodat de **CAD Viewer** de juiste waarden weergeeft.
- 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 groepeerde 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.
- Als de naam van de laag niet volledig wordt weergegeven in het lijstweergavevenster, kunt u met het symbool **Zijbalk weergeven** het gedeelte Lijstweergave vergroten.
- 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:



- ▶ **LAAG INSTELLEN** selecteren
- De besturing toont in het lijstweergavegedeelte 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:



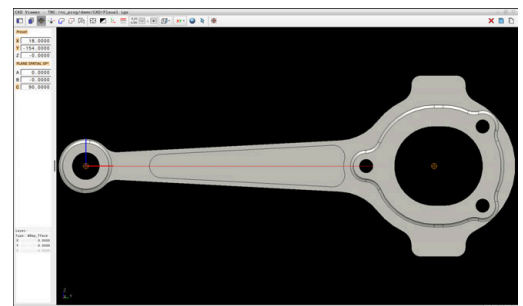
- ▶ **LAAG INSTELLEN** selecteren
- ▶ De besturing toont in het lijstweergavegedeelte alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- ▶ Gewenste layer selecteren
- ▶ Schakel het selectievakje in door te klikken
- ▶ Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- ▶ De besturing markeert de geselecteerde 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 gedeelte Lijstweergave
- Bij lijnen:
 - Beginpunt
 - Middelpunt
 - Eindpunt
- Bij cirkelbogen:
 - Beginpunt
 - Middelpunt
 - Eindpunt
- Bij volledige cirkels:
 - Bij de kwadrant-overgang
 - In het centrum
- In het snijpunt van:
 - Twee lijnen, ook wanneer het snijpunt in het verlengde van de desbetreffende lijn ligt
 - Lijn en cirkelboog
 - Lijn 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.

NC-syntaxis

In het NC-programma worden het referentiepunt en de optionele oriëntatie als commentaar beginnend met **origin** ingevoegd.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

U kunt de informatie over het werkstukreferentiepunt en het werkstuknulpunt in een bestand of op het klembord opslaan, ook zonder de software-optie CAD Import (optie #42).

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:** "Bewerkingsvlak oriënteren", Pagina 522

Referentiepunt op snijpunt van twee elementen vastleggen

Om het referentiepunt op het snijpunt van twee elementen te zetten, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het instellen van het referentiepunt selecteren
 - ▶ Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
 - ▶ De besturing accentueert het element in kleur.
 - ▶ Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
 - ▶ De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt.
 - ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
- Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak oriënteren", Pagina 522



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 .

Met het volgende pictogram wordt een ingesteld referentiepunt weer gewist .

Bewerkingsvlak oriënteren

Om het bewerkingsvlak te oriënteren, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- Ingesteld referentiepunt
- Aan het referentiepunt grenzende elementen die voor de gewenste uitlijning kunnen worden gebruikt

De oriëntatie van het bewerkingsvlak wordt bepaald door de uitlijning van de assen.

Ga als volgt te werk om het bewerkingsvlak te oriënteren:



- ▶ 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.

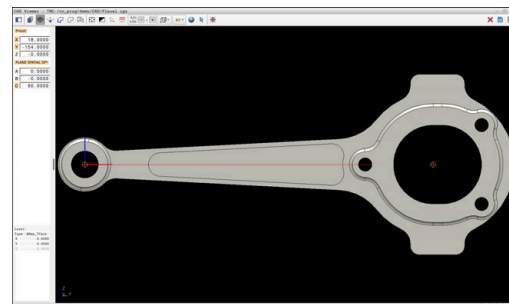


Bij hoeken ongelijk aan 0 geeft de besturing de lijstweergave oranje weer.

Elementinformatie

De besturing toont links in het gedeelte de elementinformatie:

- Afstand tussen het ingestelde referentiepunt en het nulpunt van de tekening
- Oriëntatie van het bewerkingsvlak

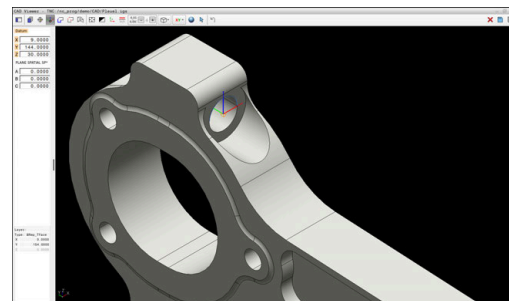


Nulpunt vastleggen

Het referentiepunt van het werkstuk 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 bewerkingsvlak kunt definiëren.

Het nulpunt met oriëntatie van het bewerkingsvlak kunt u op dezelfde plaatsen instellen als een referentiepunt.

Verdere informatie: "Referentiepunt vastleggen", Pagina 519



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
```

U kunt de informatie over het werkstukreferentiepunt en het werkstuknulpunt in een bestand of op het klembord opslaan, ook zonder de software-optie CAD Import (optie #42).

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 525

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:



- ▶ Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
 - ▶ Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
 - De besturing accentueert het element in kleur.
 - ▶ Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
 - De besturing plaatst het nulpuntsymbool op het snijpunt.
 - ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
- Verdere informatie:** "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 525



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 nulpunt-pictogram met een geel vlak weer .

Met behulp van het volgende pictogram wordt een ingesteld nulpunt weer gewist .

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

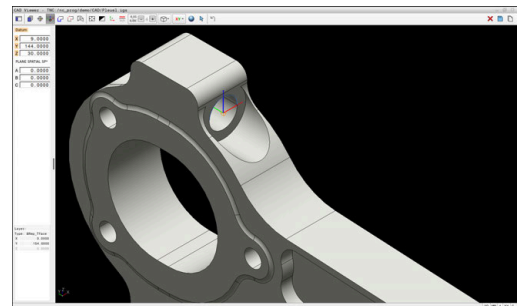
De besturing toont in het gedeelte Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde nulpunt van het referentiepunt van het werkstuk op de tekening is verwijderd.

De besturing toont links in het gedeelte de elementinformatie:

- Afstand tussen het ingestelde nulpunt en het referentiepunt van het werkstuk
- Oriëntatie van het bewerkingsvlak



U kunt het nulpunt na het instellen verder handmatig verschuiven. Voer hiervoor de gewenste aswaarden in het coördinatenveld in.

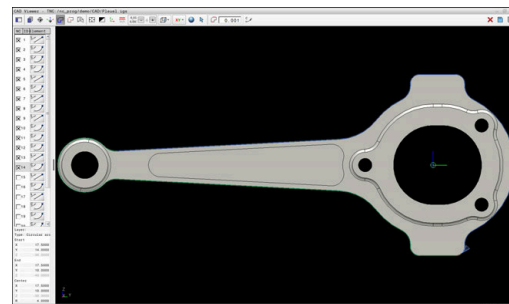


Contour selecteren en opslaan



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:

- Lijn
- Voll. cirkel
- Steekcirkel
- Polylijn
- Willekeurige curves (bijv. splines, ellipsen)

Linearisatie

De **CAD Viewer** lineariseert alle contouren die niet in het bewerkingsvlak liggen.

Bij de linearisatie verdeelt de **CAD Viewer** één contour in afzonderlijke segmenten. De CAD Import maakt uit de segmenten zo lang mogelijk rechte lijnen **L** en cirkelbanen **C** of **CR**.

Met behulp van de linearisatie kunt u met de CAD Import ook contouren overnemen die u met de baanfuncties van de besturing niet kunt programmeren, bijv. splines.

Hoe fijner u de resolutie met behulp van de decimalen definieert, des te kleiner is de afwijking van de overgenomen contour.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 515



U kunt de linearisatie van bijv. cirkels voorkomen die zich niet in het bewerkingsvlak bevinden. Selecteer het bewerkingsvlak waarin de cirkel is gedefinieerd.

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



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 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 529

- ▶ 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 lijstweergavegedeelte 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.

- ▶ 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-, midden- of overgangspunten te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de contour selecteren



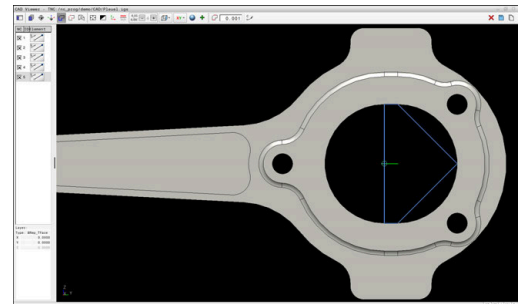
- ▶ Modus Contourelementen toevoegen activeren
- > De besturing toont het volgende symbool:
+
- ▶ Muis op de contourelement plaatsen
- > De besturing toont selecteerbare punten.



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:

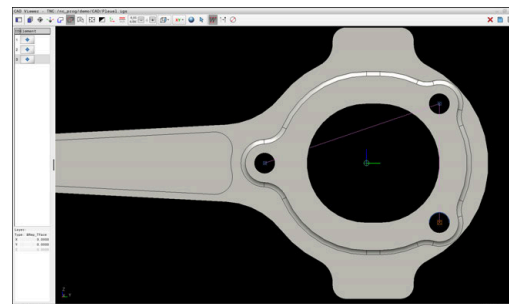
- De selecteerbare groen weergegeven contourelementen beïnvloeden de mogelijke padverlopen. Zonder groene elementen toont de besturing alle mogelijkheden. Om het voorgestelde contourverloop te verwijderen, klikt u met gelijktijdig ingedrukte **CTRL-toets** op het eerste groene element.
Als alternatief kunt u naar de modus Verwijderen gaan:
—
- Wanneer het te verlengen of te verkorten contourelement een lijn is, verlengt/verkort de besturing het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkort 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 515



Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingsposities door middel van afzonderlijke muisklikken
Verdere informatie: "Afzonderlijke selectie", Pagina 531
- Meervoudige selectie door markering: u selecteert meerdere bewerkingsposities door een bereik met de muis te trekken
Verdere informatie: "Meervoudige selectie door markering", Pagina 531
- Meervoudige selectie door zoekfilter: u selecteert alle bewerkingsposities in het definieerbare diameterbereik
Verdere informatie: "Meervoudige selectie door zoekfilter", Pagina 531



- Deselecteren, wissen en opslaan van de bewerkingsposities gebeurt op dezelfde manier als bij de contourelementen.
- De **CAD Viewer** herkent ook cirkels als bewerkingsposities die uit twee halve cirkels bestaan.

Bestandstype selecteren

U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (.PNT)
- Klaartekstprogramma (.H)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekstprogramma 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 CAD-import gegenereerde NC-programma's ook naar oudere HEIDENHAIN-besturingen exporteren en daar afwerken.



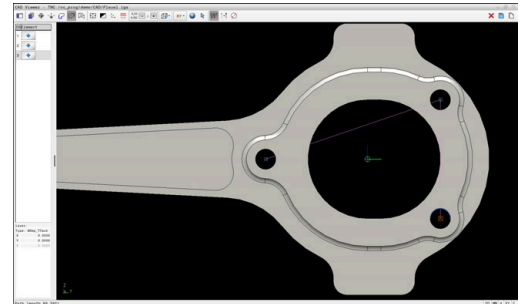
De puntentabel (.PNT) van de TNC 620 en de iTNC 530 zijn niet compatibel. Het overdragen naar en afwerken in het desbetreffende andere besturingstype leidt tot onvoorzien gedrag.

Afzonderlijke selectie

Ga als volgt te werk om afzonderlijke beweringsposities te selecteren:



- ▶ Modus voor het selecteren van de beweringspositie selecteren
- ▶ Muis op het gewenste element positioneren
- ▶ De besturing geeft het geselecteerde element oranje weer.
- ▶ Cirkelmiddelpunt als beweringspositie selecteren
- ▶ Als alternatief cirkel of cirkelsegment selecteren
- ▶ De besturing neemt de geselecteerde beweringspositie over in het lijstweergavegedeelte.

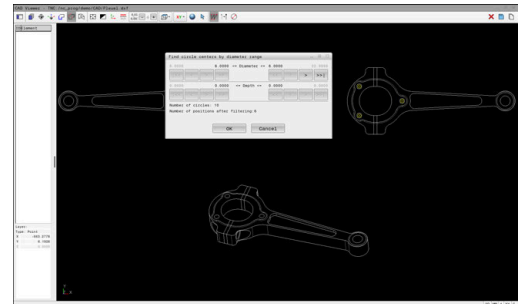


Meervoudige selectie door markering

Om meerdere beweringsposities via markering te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de beweringspositie selecteren
- ▶ Toevoegen activeren
- ▶ De besturing toont het volgende symbool: 
- ▶ Met ingedrukte linkermuisknop het gewenste bereik trekken
- ▶ De besturing opent een apart venster. Het aparte venster toont de geïdentificeerde diameter en diepte.
- ▶ Eventueel filterinstellingen wijzigen
Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 532
- ▶ Invoer met **OK** bevestigen
- ▶ De besturing neemt alle beweringsposities van de geselecteerde diameter- en dieptebereiken in het gedeelte Lijstweergave over.

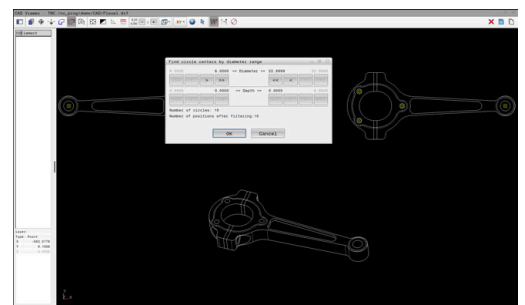


Meervoudige selectie door zoekfilter

Om meerdere beweringsposities via zoekfilters te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de beweringspositie selecteren
- ▶ Zoekfilter activeren
- ▶ De besturing opent een apart venster. Het aparte venster toont de geïdentificeerde diameter en diepte.
- ▶ Eventueel filterinstellingen wijzigen
Verdere informatie: "Filterinstellingen", Pagina 532
- ▶ Invoer met **OK** bevestigen
- ▶ De besturing neemt alle beweringsposities van de geselecteerde diameter- en dieptebereiken in het gedeelte Lijstweergave over.

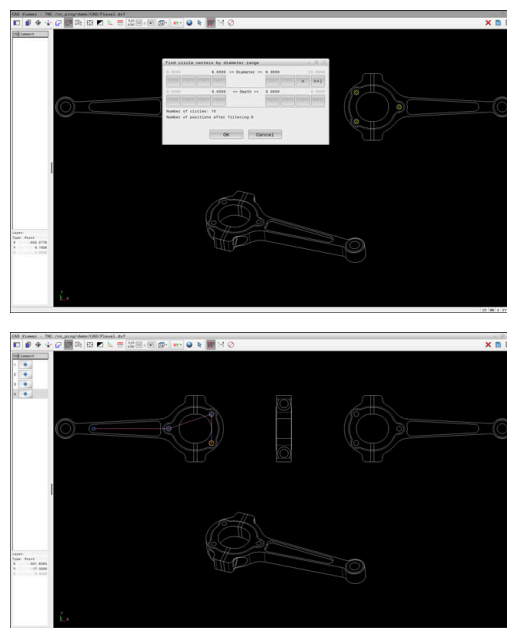


Filterinstellingen

Als u met de snelselectie posities hebt gemarkeerd, toont de besturing het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken**. Met de knoppen onder de getoonde waarden kunt u de diameter of dieptewaarden op basis van het werkstuknulpunt filteren. De besturing neemt alleen door u geselecteerde diameter of diepte over.

Het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken** omvat de volgende knoppen:

Knop	Betekenis
<<	- De besturing toont de kleinste gevonden diameter. - De besturing toont de laagste gevonden diepte. Dit filter is standaard actief.
<<	- De besturing stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is geselecteerd voor de kleinste diameter - De besturing stelt het filter voor de hoogste diepte in op de waarde die is geselecteerd voor de laagste diepte.
<	- De besturing toont de eerstvolgende kleinere gevonden diameter. - De besturing toont de eerstvolgende lagere gevonden diepte.
>	- De besturing toont de eerstvolgende grotere gevonden diameter. - De besturing toont de eerstvolgende hogere gevonden diepte.
>>	- De besturing stelt het filter voor de kleinste diameter in op de waarde die is geselecteerd voor de grootste diameter - De besturing stelt het filter voor de laagste diepte in op de waarde die voor de hoogste diepte is geselecteerd.
>>	- De besturing toont de grootste gevonden diameter. - De besturing toont de hoogste gevonden diepte. Dit filter is standaard actief.



De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het symbool **GER.- BAAN WEERGEVEN**.

Verdere informatie: "Basisinstellingen", Pagina 515

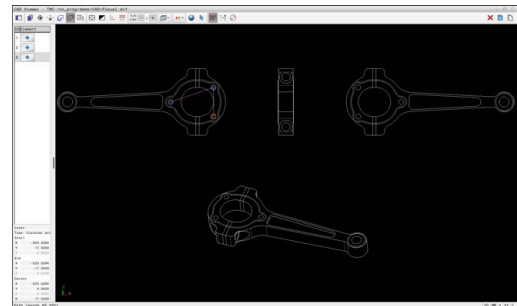
Elementinformatie

De besturing toont in het gedeelte Elementinformatie de coördinaten van de laatst geselecteerde bewerkingsspositie.

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



12.3 STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152)

Toepassing

U genereert met de functie **3D-raster** 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 CAD-model optimalisatie (optie #152)

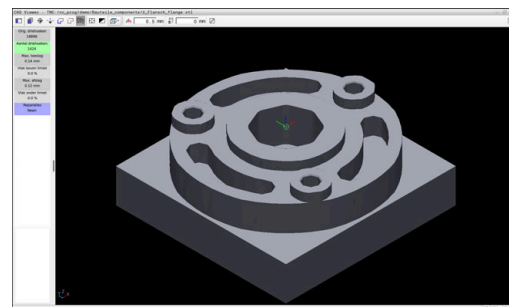
Functiebeschrijving

Als u het symbool **3D-raster** selecteert, schakelt de besturing naar de modus **3D-raster**. 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-raster**.

Het gedeelte lijstweergave bevat de volgende informatie:



3D-model in de modus **3D-raster**

Bereik	Betekenis
Orig. driehoeken	Aantal driehoeken in het basismodel
Aantal driehoeken:	Aantal driehoeken met actieve instellingen in het vereenvoudigde model
i 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 535	
Max. toeslag	Maximale vergroting van het driehoeksnet
Vlak boven limiet	Procentueel gegroeid oppervlak ten opzichte van het basismodel
Max. afslag	Maximale krimp van het driehoeksnet in vergelijking met het basismodel
Vlak onder limiet	Percentage gekrompen oppervlak ten opzichte van het basismodel

Bereik	Betekenis
Reparaties	Uitgevoerde reparatie van het basismodel Als een reparatie is uitgevoerd, toont de besturing het type reparatie, bijvoorbeeld 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-bestanden in besturingsfuncties te gebruiken, moeten de opgeslagen STL-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:

Symbol	Betekenis
	Toegestane vereenvoudiging Met deze functie vereenvoudigt u het uitvoermiddel met de ingevoerde tolerantie. Hoe hoger u de waarde invoert, des te meer mogen de vlakken afwijken van het origineel.
	Verwijder boringen <= diameter Met deze functie verwijdert u boringen en kamers tot de ingevoerde diameter uit het basismodel.
	Alleen geoptimaliseerd rasternet weergegeven De besturing toont alleen het vereenvoudigde model.
	Origineel weergegeven De besturing toont het vereenvoudigde model overlapt met het oorspronkelijke netwerk van het uitgangsbestand. Met behulp van deze functie kunt u afwijkingen beoordelen.
	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**



- ▶ Bedrijfsmodus **Programmeren** selecteren



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- ▶ Selecteer het geëxporteerde STL-bestand
- > De besturing opent het STL-bestand in het **CAD Viewer**.



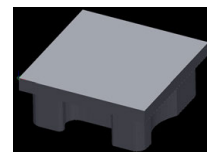
- ▶ **Oorsprong** selecteren
- > De besturing toont in het venster Lijstweergave informatie over de positie van het referentiepunt.
- ▶ Waarde van het nieuwe referentiepunt in het gedeelte **Oorsprong** invoeren, bijv. **Z-40**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Coördinatensysteem in het gedeelte **PLANE SPATIAL SP*** oriënteren, bijv. **A+180** en **C+90**
- ▶ Invoer bevestigen



- ▶ **3D-raster** selecteren
 - > De besturing opent de modus **3D-raster** en vereenvoudigt het 3D-model met de standaardinstellingen.
 - ▶ Evt. 3D-model met de functies in de modus **3D-raster** verder vereenvoudigen
- Verdere informatie:** "Functies voor het vereenvoudigde model", Pagina 535



- ▶ **Opslaan** selecteren
- > De besturing opent het menu **Bestandsnaam voor 3D-raster definiëren**.
- ▶ 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: BLK FORM ", Pagina 86

13

Pallets

13.1 Palletbeheer

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

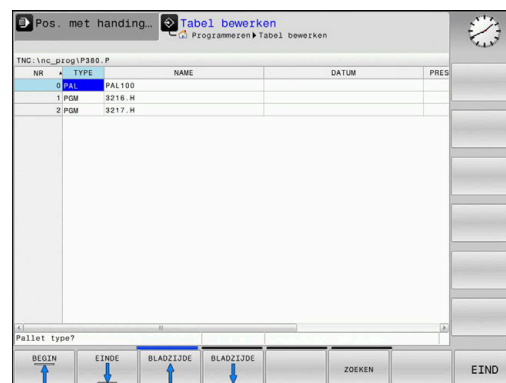
Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

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 NC-programma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken.



De bestandsnaam van een pallettabel moet altijd met een letter beginnen.



Kolommen van de pallettabel

De machinefabrikant definieert een prototype voor een pallettabel, dat u kunt selecteren wanneer u een pallettabel aanmaakt. De besturing toont in het venster **Tabelformaat selecteren** alle beschikbare prototypen.

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
TYPE	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
NAME	Bestandsnaam De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabrikant vastgelegd. De NC-programmanaam definieert u zelf. Wanneer het NC-programma niet in de map van de pallettabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven.	Verplicht veld
DATE	Nulpunt Wanneer de nulpunttabel niet in de map van de pallettabel is opgeslagen, moet u het volledige pad opgeven. Nulpunten uit een nulpunttabel activeert u in het NC-programma met cyclus 7 .	Optievel De invoer is alleen vereist bij gebruik van een nulpunttabel.

Kolom	Betekenis	Veldtype
PRESET	Referentiepunt van het werkstuk Voer het referentiepuntnummer van het werkstuk in.	Optieveld
LOCATION	Locatie van de pallet De invoer MA geeft aan dat er zich een pallet of opspanning in het werkgebied 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 verwijderen en daarmee ook de bewerking onderdrukken.	Optieveld Wanneer de kolom aanwezig is, is invoer verplicht.
LOCK	Regel geblokkeerd 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 * gemarkeerd. 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 (bijvoorbeeld PGM) van een geblokkeerde pallet worden evenmin bewerkt.	Optieveld
PALPRES	Nummer van het palletreferentiepunt	Optieveld Invoer is alleen vereist bij gebruik van palletreferentiepunten.
W-STATUS	Bewerkingsstatus	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking vereist.
METHOD	Bewerkingsmethode	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking vereist.
CTID	ID-nummer voor de voortzetting	Optieveld De invoer is alleen bij gereedschapsgeoriënteerde 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 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 programma-afloop van het NC-programma stijgt	Optieveld
TARGET	Totaal aantal bewerkingen 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.	Optieveld



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 543

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
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Vorige pagina van de tabel selecteren
	Volgende pagina van de tabel selecteren
	Regel aan einde van de tabel toevoegen
	Regel aan einde van de tabel wissen
	Meerdere regels aan het einde van de tabel toevoegen
	Actuele waarde kopiëren
	Gekopieerde waarde invoegen
	Begin van de regel selecteren
	Einde van de regel selecteren
	Tekst of waarde zoeken
	Tabelkolommen sorteren of verbergen
	Actueel veld bewerken
	Op kolominhoud sorteren
	Additionele functies, bijvoorbeeld opslaan
	Bestandspadselectie openen

Pallettabel kiezen

U kunt een pallettabel als volgt selecteren of opnieuw aanmaken:



- ▶ Naar de werkstand **Programmeren** of een werkstand programma-afloop gaan



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken

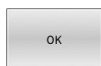
Wanneer geen pallettabellen zichtbaar zijn:



- ▶ Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- ▶ Softkey **ALLE TON.** indrukken
- ▶ Pallettabel met pijltoetsen selecteren of naam voor een nieuwe pallettabel (.p) invoeren



- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ De besturing opent het venster **Tabelformaat selecteren**.



- ▶ Tabelformaat selecteren
- ▶ Softkey **OK** indrukken
- ▶ Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
- ▶ De besturing opent de pallettabel.



De besturing toont met welke maateenheid, mm of inch, het prototype is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u de maateenheid selecteren.



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 **ENT**-toets bevestigen

Met de softkey **KOLOM VERWIJD.** kunt u de kolom weer verwijderen.

Basisprincipes gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is een machineafhankelijke 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 inspanning 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 NC-programma 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 **32**
- 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 onbewerkte 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 ■ SKIP: bewerking overslaan
METHOD	Opgave van de bewerkingsmethode 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 voortzetting 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



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, NC-programma'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 werkstanden **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:

The screenshot displays the Batch Process Manager interface. At the top, there's a header with 'Handbediening' and 'Batch Process Manager'. Below this, a table 'Iste handmatige ingrepen' shows 'Object' 2 and 'Tijd' 1. To the right, 'Volgende handm. ingreep' shows '6s' and '2'. A 'Pallet' details section on the right includes fields for 'Naam', 'Nulpunt tabel', 'Referentiepunt', and 'Geblokk.'. At the bottom, a 'Bewerken' button is visible, and a table 'Opdrachtenlijst' shows 'Programma', 'Einde', 'Ref.pt', 'Ger', and 'Pgm' columns. Numbered callouts 1 through 6 highlight these specific elements.

- 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 ■ Tijd in 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 een symbolen weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Symbol	Betekenis
	Pallet , Opspanning of Programma is geblokkeerd
	Pallet of Opspanning is niet vrijgegeven voor bewerking
	Deze regel wordt op dit moment in PGM-afloop regel voor regel of 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:

Symbol	Betekenis
Geen symbool	Werkstukgeoriënteerde bewerking
	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking ■ Begin ■ Einde

In de kolommen **Ref.pt.**, **Ger** en **Pgm** wordt de status met behulp van een pictogram weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Symbol	Betekenis
	Controle is afgesloten
	Controle is mislukt, bijv. standtijd van een gereedschap is verstreken

Symbol	Betekenis
	Controle is nog niet beëindigd.
	Programma-opbouw is niet correct, bijv. pallet bevat geen aanvullende programma's
	Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd
	Invoer controleren U kunt aan de pallet een werkstukreferentiepunt toewijzen of aan alle aanvullende NC-programma's.



Bedieningsinstructies:

- In de werkstand **Programmeren** is de kolom **Wkz** altijd leeg, want de besturing controleert de status eerst in de werkstanden **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 kolom **Sts** wordt de bewerkingsstatus met behulp van pictogrammen weergegeven.

De pictogrammen hebben de volgende betekenis:

Symbol	Betekenis
	Onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	Niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
	Volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist
	Bewerking overslaan



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**

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

Batch Process Manager openen



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



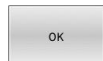
- Softkey **EDITOR SELECT.** indrukken
- De besturing opent een apart venster **Editor selecteren**.



- **BPM-EDITOR** selecteren



- Met de **ENT**-toets bevestigen



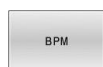
- In plaats daarvan de softkey **OK** indrukken
- De besturing opent de opdrachtenlijst in **Batch Process Manager**.

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:



Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan eigen softkeys configureren.

Softkey	Functie
	Boomstructuur in- of uitklappen
	Geopende opdrachtenlijst bewerken
	Toont de softkeys DAARVOOR INVOEGEN , DAARNA INVOEGEN en VERWIJD.

Softkey	Functie
	Regel verschuiven
	Regel markeren
	Markering opheffen
	Vóór de cursorpositie een nieuwe Pallet, Opspanning of Programma invoegen
	Na de cursorpositie een nieuwe Pallet, Opspanning of Programma invoegen
	Regel of blok wissen
	Actief venster wisselen
	Mogelijke invoer vanuit een apart venster selecteren
	Bewerkingsstatus terugzetten naar Onbewerkt werkstuk
	Werkstuk- of gereedschapsgeoriënteerde bewerking selecteren
	Vereiste handmatige ingrepen in- of uitklappen
	Uitgebreid gereedschapsbeheer openen
	Bewerking onderbreken



Bedieningsinstructies:

- De softkeys **GER. - BEHEER** en **INTERNE STOP** zijn 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, is de softkey **BEW. - METHODE** beschikbaar.

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

Opdrachtenlijst aanmaken

U kunt een nieuwe opdrachtenlijst alleen maken in Bestandsbeheer.



De bestandsnaam van een opdrachtenlijst moet altijd met een letter beginnen.



- ▶ Toets **Programmeren** indrukken



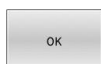
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.



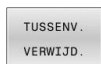
- ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken



- ▶ Bestandsnaam met extensie (.p) invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent het venster **Tabelformaat selecteren**.



- ▶ Tabelformaat selecteren
- ▶ Softkey **OK** indrukken
- ▶ Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
- > De besturing opent de opdrachtenlijst in **Batch Process Manager**.
- ▶ Softkey **INVOEGEN VERWIJDEREN** indrukken



- ▶ Softkey **DAARNA INVOEGEN** indrukken
- > 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



- Invoer met de **ENT**-toets bevestigen



- Evt. stappen herhalen
- Softkey **BEWERKEN** indrukken

Opdrachtenlijst wijzigen

U kunt een opdrachtenlijst wijzigen in de werkstanden **Programmeren**, **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop**.



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

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



- 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.



- Softkey **TERUG** indrukken



- Softkey **BEWERKEN** indrukken

14

**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

U kunt het touchscreen ook met vervuilde handen bedienen, zolang de touch-sensoren de huidweerstand herkennen. Kleine hoeveelheden vloeistof hebben geen invloed op de werking van het touchscreen, bij grote hoeveelheden kunnen er fouten worden ingevoerd.

Schakel de besturing uit voordat u het beeldscherm reinigt. Als alternatief kunt u ook de reinigingsmodus voor het touchscreen gebruiken.

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

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

De volgende reinigingsmiddelen zijn voor het beeldscherm toegestaan:

- Glasreinigers
- Opschuimende beeldschermreinigers
- Milde afwasmiddelen

De volgende reinigingsmiddelen zijn voor het beeldscherm verboden:

- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger



- Touchscreens reageren gevoelig op elektrostatische oplading van de operator. Leid de statische lading af door metalen, geaarde voorwerpen aan te raken of ESD-kleding te dragen.
- Voorkom vervuiling van het beeldscherm door werkhandschoenen te dragen.
- Met speciale touchscreen-werkhandschoenen kunt u het touchscreen bedienen.

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**

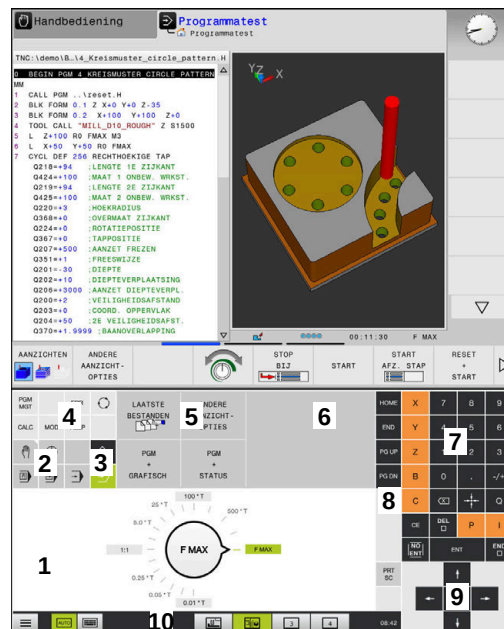
10 Taakbalk

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
	Werkstanden omschakelen	Tikken op de werkstand in de kopregel
	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 <i>i</i> Als u permanent stopt, wordt de besturing na ca. 10 seconden automatisch uitgeschakeld. Er is dus geen permanente bediening mogelijk.
	Vegen	Vloeiende beweging over het beeldscherm maken
	Slepen	Beweging over het beeldscherm maken, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangegeven
	Slepen met twee vingers	Parallele beweging met twee vingers over het beeldscherm, waarbij het startpunt eenduidig wordt aangegeven
	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	Tabelcel inschakelen
	Vegen	Scrollen door NC-programma of tabel

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**.
- 3D-weergave in de werkstand **PGM-afloop regel v.regel**.
- 3D-weergave in de werkstand **Automatische PGM-afloop**.
- Kinematicaweergave

Grafische weergave draaien, zoomen en verschuiven

De besturing biedt de volgende gebaren:

Symbol	Gebaar	Functie
	Dubbel tikken	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen
	Slepen	Grafische weergave draaien (alleen 3D-weergave)
	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:

Symbol	Gebaar	Functie
	Tikken	Meetpunt selecteren

CAD-Viewer bedienen

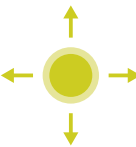
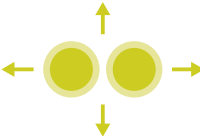
De besturing ondersteunt de touch-bediening ook bij het werken met de **CAD Viewer**. Afhankelijk van de werkstand kunt u gebruikmaken van verschillende gebaren.

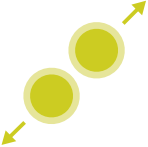
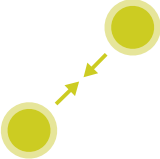
Om alle toepassingen te kunnen gebruiken, selecteert u vooraf met behulp van het pictogram de gewenste functie:

Pictogram	Functie
	Basisinstelling
	Toevoegen In selectiemodus als ingedrukte Shift -toets
	Verwijderen In selectiemodus als ingedrukte CTRL -toets

Modus Layer instellen en referentiepunt vastleggen

De besturing biedt de volgende gebaren:

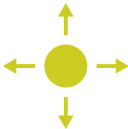
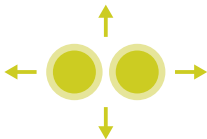
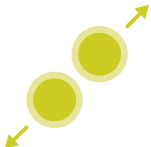
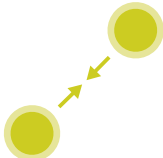
Symbool	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Elementinformatie weergeven Referentiepunt vastleggen
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafisch of 3D-model terugzetten naar de oorspronkelijke grootte
	Toevoegen activeren en dubbel tikken op de achtergrond	Grafisch of 3D-model naar de oorspronkelijke grootte en hoek terugzetten
	Slepen	Grafisch of 3D-model roteren (alleen de modus Layer instellen)
	Slepen met twee vingers	Grafisch of 3D-model verschuiven

Symbol	Gebaar	Functie
	Opentrekken	Grafisch of 3D-model vergroten
	Dichttrekken	Grafisch of 3D-model verkleinen

Contour selecteren

De besturing biedt de volgende gebaren:

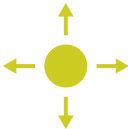
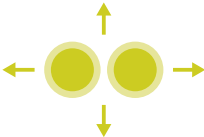
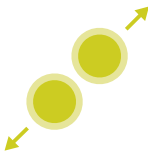
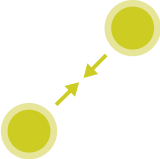
Symbol	Gebaar	Functie
	Tikken op een element	Element selecteren
	Tikken op een element in het venster Lijstweergave	Elementen selecteren of deselecteren
	Toevoegen activeren en tikken op een element	Element opdelen, verkorten, verlengen
	Verwijderen activeren en tikken op een element	Element deselecteren
	Dubbel tikken op de achtergrond	Grafische weergave op de oorspronkelijke grootte instellen

Symbool	Gebaar	Functie
	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven
	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

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

Symbol	Gebaar	Functie
	Vegen over een element	Voorbeeld selecteerbare elementen weergeven Elementinformatie weergeven
	Toevoegen activeren en slepen	Snelkeuzegebied opentrekken
	Verwijderen activeren en slepen	Gebied voor het deselecteren van elementen opentrekken
	Slepen met twee vingers	Grafische weergave verschuiven
	Opentrekken	Grafische weergave vergroten
	Dichttrekken	Grafische weergave verkleinen

Elementen opslaan en in het NC-programma overschakelen

De geselecteerde elementen slaat de besturing op wanneer u tikt op het desbetreffende pictogram.

U hebt de volgende mogelijkheden om terug te gaan naar de werkstand **Programmeren**:

- Toets **Programmeren** indrukken
De besturing gaat naar de werkstand **Programmeren**
- **CAD Viewer** sluiten
De besturing gaat automatisch naar de werkstand **Programmeren**
- Via de taakbalk, om de **CAD Viewer** op het derde bureaublad geopend te laten
Het derde bureaublad blijft op de achtergrond actief.

15

**Tabellen en
overzichten**

15.1 Systeemgegevens

Lijst met FN 18-functies

Met de functie **FN 18: SYSREAD** leest u numerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een Q-, QL- of QR-parameter, bijv. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



De gelezen waarden van de functie **FN 18: SYSREAD** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

Verdere informatie: "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 311

Met de functie **SYSSTR** leest u alfanumerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een QS-Parameter, bijv. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen", Pagina 321

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Programma-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 zichtbaar 2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofdprogramma
		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
			-	Binnen een M-functie-macro: Nummer van de M-functie. Overige -1
		10	-	Herhalingsteller: Voor de hoeveelste keer wordt de huidige codepositie sinds de oproep van het huidige NC-programma doorlopen
		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 opgegeven.
		110	QS-parameternr.	Is er een bestand met de naam QS(IDX)? 0 = nee, 1 = ja De functie zet relatieve-bestandspaden om.
		111	QS-parameternr.	Is 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
Systeemsprongadressen				
	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 FN 14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken. Het in het comman- do FN 14 geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen. Waarde = 0: FN 14 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.
Geïndexeerde toegang tot Q-parameters				
	15	11	Q-parame- ternr.	Leest Q(IDX)
		12	QL-parame- ternr.	Leest QL(IDX)
		13	QR-parame- ternr.	Leest QR(IDX)
Machinetoeestand				
	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

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		14	-	Nummer van de actieve spil
		20	-	Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimodus
		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
Kanaalgegevens				
	25	1	-	Kanaalnummer
Cyclusparameters				
	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
		48	-	Tolerantie
		49	-	HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie)
		50	-	Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie)
		52	Q-parameter-nummer	Type overdrachtparameters bij gebruikerscycli: -1: cyclusparameters in CYCL DEF niet geprogrammeerd 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)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Modale toestand				
	35	1	-	Maatvoering: 0 = absoluut (G90) 1 = incrementeel (G91)
		2	-	Radiuscorrectie: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Gegevens voor SQL-tabellen				
	40	1	-	Resultaatcode voor het laatste SQL-commando. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorgegeven.
Gegevens uit de gereedschapstabel				
	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	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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, ... tastsysteem = 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 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	
Gereedschapsplaats bepalen				
52	1	Gereedschap-snr.	Plaatsnummer	
	2	Gereedschap-snr.	Gereedschapmagazijnnummer	
Bestandsinformatie				
56	1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel	
	2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel	
	4	-	Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met FN 26: TABOPEN is geopend	
Gereedschapsgegevens 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 geprogrammeerde 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	-	Snijnsnelheid in [mm/min]
In de TOOL DEF geprogrammeerde waarden				
	61	0	Gereedschap-snr.	Nummer van de gereedschapswisselsequentie lezen: 0 = gereedschap al in spil, 1 = omschakelen tussen externe gereedschappen, 2 = omschakelen intern naar extern gereedschap, 3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap, 4 = inspannen extern gereedschap, 5 = omschakelen extern naar intern gereedschap, 6 = omschakelen intern naar intern gereedschap, 7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap, 8 = inspannen intern gereedschap, 9 = omschakelen extern gereedschap naar speciaal gereedschap, 10 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern 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 geprogrammeerd 1 = ja, 0 = nee

Groeps-naam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Informatie over HEIDENHAIN-cycli				
	71	0	0	Cyclus 239: 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	Cyclus 239: oor de LAC-weegprocedure vastgestelde totale traagheid in [kgm ²] (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 beschikbaar geheugenbereik 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 teruggezet (= 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 beschikbaar geheugenbereik voor user-cycli				
	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 teruggezet (= 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 en maximale spiltoerental lezen				
	90	1	Spil-ID	Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/minFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
		2	Spil-ID	Maximale spiltoerental van de hoogste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/maxFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
Gereedschapscorrecties				
	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
Coördinatentransformaties				
	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 programma-afloop-werkstanden 0 = niet actief -1 = actief
		7	-	Bewerkingsvlak zwenken in handbedienings-werkstanden 0 = niet actief -1 = actief
		8	QL-parameternr.	Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenkte coördinatensysteem. Projecteert de in QL-parameters opgeslagen hoek van het invoercoördinatensysteem in het gereedschapscoördinatensysteem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 geprojecteerd.

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Coördinaattransformaties				
	210	10	-	Type definitie van de actieve zwenking: 0 = geen zwenking - wordt teruggegeven indien zowel in de werkstand Handbediening als in de automatische werkstanden geen zwenking actief is. 1 = axiaal 2 = ruimtehoek
		11	-	Coördinatensysteem voor handmatige bewegingen: 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS 2 = gereedschapscoördinatensysteem T-CS 4 = werkstukcoördinatensysteem W-CS
		12	As	Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp. FUNCTION CORRDATA WPL) index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Actief coördinatensysteem				
	211	-	-	1 = invoersysteem (default) 2 = REF-systeem 3 = gereedschapswisselsysteem
Speciale transformaties in de draaimodus				
	215	1	-	Hoek voor de precessie van het invoersysteem in het XY-vlak in de draaimodus. Om de transformatie terug te zetten, moet voor de hoek de waarde 0 worden ingevoerd. Deze transformatie wordt in het kader van cyclus 800 (parameter Q497) gebruikt.
		3	1-3	Uitlezen van de met NR2 geschreven ruimtehoek. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Actieve nulpuntverschuiving				
	220	2	as	Huidige nulpuntverschuiving in [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	as	Verskil 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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
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	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 positie in REF-systeem lezen				
	240	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale positie in REF-systeem inclusief offsets (handwiel etc.) lezen				
	241	1	as	Actuele nominale positie in REF-systeem
Nominale posities van fysieke assen in het REF-systeem				
	245	1	As	Actuele nominale posities van fysieke assen in het REF-systeem
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem lezen				
	270	1	as	Actuele nominale positie in het invoersysteem worden De functie levert bij oproep met actieve gereedschapsradiuscorrectie de niet-gecorrigeerde posities voor de hoofdassen X, Y en Z. Als de functie met actieve gereedschapsradiuscorrectie voor een rondas wordt opgeroepen, wordt een foutmelding getoond. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem inclusief de 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
Machinekinematica				
	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/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = niet geprogrammeerd
Gegevens van de machinekinematica lezen				
	295	1	QS-parameternr.	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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		4	Rondas	Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische berekening. 1 = ja, 0 = nee (een rondas kan met M138 van de kinematische berekening worden uitgesloten.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Nevenas	Lezen of de opgegeven nevenas in de kinematica wordt gebruikt. -1 = as niet in kinematica 0 = as wordt niet in de kinematische rekening ingevoerd:
		6	as	Hoekkop verschuivingsvector in het basiscoördinatensysteem 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
Geometrische instelling wijzigen				
	310	20	as	Diameterprogrammering: -1 = aan, 0 = uit
		126	-	M126: -1 = aan, 0 = uit
Huidige systeemtijd				
	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-programma lezen.
Notatie voor 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	Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 (vooruitberekening) 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 programma-instellingen GPS: activeringstoestand globaal				
	330	0	-	0 = geen globale programma-instellingen GPS actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief
Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand afzonderlijk				
	331	0	-	0 = geen globale programma-instellingen GPS 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 programma-instellingen 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 invoercoördinatensysteem 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 werkstukcoördinatensysteem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	as	GPS: as-offsets Index: 4 - 6 (A, B, C)
Schakelend tastsysteem 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 (middenverstelling)
		55	1	IJlgang
			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
Tafeltastsysteem voor gereedschapsmeting TT				
	350	70	1	TT: type tastsysteem
			2	TT: regel in de tastsysteemtabel
			3	TT: aanduiding van de actieve regel in de tastsysteemtabel
			4	TT: ingang tastsysteem
		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 bovenkant stift
		77	-	TT: spiltoerental
		78	-	TT: tastrichting
		79	-	TT: draadloze overdracht activeren
			-	TT: stop bij uitwijken van tastsysteem
		100	-	Padlengte waarna bij de tastsysteemsimulatie de taster wordt uitgeweken

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Referentiepunt 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 taststroomcycli 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 meetresultaat 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 uitgeweken

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Instellingen voor tastcycli				
	370	2	-	IJlgang voor meting
		3	-	Machine-ijlgang als meetijlgang
		5	-	Hoeknagleiding aan/uit
		6	-	Automatische meetcycli: onderbreking met info aan/uit
		7	-	Reactie wanneer de automatische meetcyclus 14xx de tastpositie niet bereikt: 0 = afbreken 1 = waarschuwing 2 = geen melding Bij de waarden 1 resp. 2 moet het meetre-sultaat worden verwerkt en daarop worden gereageerd.
Waarden uit actieve nulpunttabel lezen of schrijven				
	500	Row number	Kolom	Waarden lezen
Waarden uit preset-tabel lezen of schrijven (basistransformatie)				
	507	Row number	1-6	Waarden lezen
As-offsets uit preset-tabel lezen of schrijven				
	508	Row number	1-9	Waarden lezen
Gegevens voor de palletbewerking				
	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

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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 uit puntentabel lezen				
	520	Row number	10	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			11	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
			1-3 X/Y/Z	Waarde uit actieve puntentabel lezen.
Actieve preset lezen of schrijven				
	530	1	-	Nummer van het actieve referentiepunt uit de actieve referentiepunttabel.
Actief palletreferentiepunt				
	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 voor basistransformatie van het palletreferentiepunt				
	547	Row number	as	Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
As-offsets uit palletreferentiepunttabel				
	548	Row number	Offset	Waarden van de as-offsets uit de palletreferentiepunttabel lezen. Index: 1 - 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 4 - 9 (A_OFFSETS, B_OFFSETS, C_OFFSETS,...)
Machinestatus lezen en schrijven				
	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 een afzonderlijke as lezen of schrijven (machineniveau)				
	610	1	-	Minimale aanzet (MP_minPathFeed) in mm/min.
		2	-	Minimale aanzet op de hoeken (MP_minCornerFeed) in mm/min
		3	-	Aanzetgrens voor hoge snelheid (MP_maxG1Feed) in mm/min
		4	-	Max. schok bij lage snelheid (MP_maxPathJerk) in m/s ³
		5	-	Max. schok bij hoge snelheid (MP_maxPathJerkHi) in m/s ³
		6	-	Tolerantie bij lage snelheid (MP_pathTolerance) in mm

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		7	-	Tolerantie bij hoge snelheid (MP_pathToleranceHi) in mm
		8	-	Max. afgeleide van de schok (MP_maxPathYank) in m/s ⁴
		9	-	Tolerantiefactor in curves (MP_curveTolFactor)
		10	-	Gedeelte van de max. toelaatbare schok bij krommingswijziging (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. schok bij tastbewegingen (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Hoektolerantie bij bewerkingsaanzet (MP_angleTolerance)
		13	-	Hoektolerantie bij ijlgang (MP_angleToleranceHi)
		18	-	Radiale versnelling bij bewerkingsaanzet (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiale versnelling bij ijlgang (MP_maxTransAccHi)
		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/s ²
		23	Index van de fysieke as	Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet (MP_axTransJerk) in m/s ³
		24	Index van de fysieke as	Versnellings-voorsturing (MP_compAcc)
		25	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij lage snelheid (MP_axPathJerk) in m/s ³
		26	Index van de fysieke as	Asspecifieke schok bij hoge snelheid (MP_axPathJerkHi) 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index van de fysieke as	Frequentie (MP_frequency) van axisCutterLoc -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 Handbediening (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_maxHscOrder)
		41	Index van de fysieke as	Maximale filterlengte CLP-filter (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maximale aanzet van de as bij bewerkingsaanzet (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximale baanversnelling bij bewerkingsaanzet (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
		49	-	Modus Filterreductie (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		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)
		53	Index van de fysieke as	Radiale schok, normale aanzet (MP_maxTransJerk)
		54	Index van de fysieke as	Radiale schok, hoge voeding (MP_maxTransJerkHi)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Look-ahead-parameter van een afzonderlijke as lezen of schrijven (cyclusniveau)				
	613	see ID610	Zie ID610	Als ID610, echter alleen actief in het cyclusniveau. Daarmee worden waarden uit de machineconfiguratie en de waarden van het machineniveau gelezen.
Maximale belasting van een as meten				
	621	0	Index van de fysieke as	Meting van de dynamische belasting afsluiten en resultaat in gedefinieerde Q-parameter opslaan.
SIK-inhoud lezen				
	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 Feature Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld. -1 = geen FCL ingesteld <nr.> = FCL is ingesteld
		2	-	Serienummer van de SIK lezen -1 = geen geldige SIK in het systeem
		3	-	Type (generatie) van de SIK lezen 1 = SIK1 of geen SIK 2 = SIK2
		4	Optienummer (4-cijferig)	Status van een software-optie lezen (alleen bij SIK2 beschikbaar) 0 = niet vrijgeschakeld 1 of meer = aantal vrijgeschakeld
		10	-	Besturingstype bepalen: 0 = iTNC 530 1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Informatie over Functional Safety 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 van het actuele gereedschap lezen en schrijven				
	950	1	-	Gereedschapslengte L
		2	-	Gereedschapsradius R
		3	-	Gereedschapsradius R2
		4	-	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	-	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	-	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	-	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	-	Maximale standtijd TIME1
		10	-	Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL
		11	-	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS
		14	-	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	-	TT: aantal snijkanten CUT
		16	-	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	-	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	-	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief
		19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		21	-	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	-	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	-	Maximumtoerental [1/min] NMAX
		32	-	Punthoek TANGLE
		34	-	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0=nee, 1=ja)
		35	-	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	-	Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21)
		37	-	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	-	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	-	ACC
		40	-	Spoed voor schroefdraadcycli
		44	-	Overschrijding standtijd GS
		45	-	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
		46	-	Werk lengte van de frees (LU)
		47	-	Halsradius van de frees (RN)
		48	-	Radius van de gereedschapspunt (R_TIP)

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gebruik van gereedschap en gereedschapsplaatsing				
	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 beschikbaar 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 opgeroepen -2 / -1 / 0 / 1 zie NR1
Tastcycli en coördinatentransformaties				
	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-parameternr.	Gereedschapsnummer uit gereedschapsnaam bepalen. De retourwaarde is afhankelijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap. Zijn er meerdere gereedschappen met dezelfde naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd. Is het na de regels geselecteerde gereedschap geblokkeerd, dan wordt een zustergereedschap 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

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		19	-	Tastbeweging in cycli onderdrukken: 0 = beweging wordt onderdrukt (parameter 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
Tastcycli en coördinaattransformaties				
	990	28	-	Invalshoek van de actuele gereedschapsspil lezen
Uitvoeringsstatus				
	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 FN 14 -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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		31	-	R+/R- in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja
		32	Cyclusnummer	Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		33	-	Schrijftoegang tot uitgevoerde items van de pallettabel voor DNC (Python-scripts) vrijgeschakeld: 0 = nee 1 = ja
		40	-	Tabellen in werkstand Programmatest kopiëren? 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
Machineparameter-deelbestand 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
		2	-	Foutmelding Voorteken diepte controleren! weergeven? (CfgGeoCycle/ displayDepthErr) 0 = nee, 1 = ja
Gegevensoverdracht tussen HEIDENHAIN-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 4 = uitgebreid frequentiebereik
			2	Componentbewaking: index van de as uit CfgAxes\axisList
			3 – 9	Componentbewaking: verdere argumenten afhankelijk van de meting
		2	3 – 9	Componentbewaking: verdere argumenten afhankelijk van de meting
		3	0	KinematicsOpt: Actueel cyclusnummer (450-453) lezen
		100	-	Componentbewaking: optionele namen van de bewakingstaken, zoals geparametriseerd onder System\Monitoring\CfgMonComponent . 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.

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gebruikersinstellingen voor de gebruikersinterface				
	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 getallen op te roepen, moet de NR als Q-parameter worden doorgegeven. 0 = bit niet ingesteld 1 = bit ingesteld
Programma-informatie lezen (system string)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = volledig pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma IDX1 = bestandspad van de directory waarin het NC-programma ligt IDX2 = naam van het NC-programma, zonder pad en bestandsextensie IDX3 = bestandsextensie van het NC-programma
		2	0/1/2/3	IDX0 = volledig pad van het in de regelweergave zichtbare NC-programma IDX1 = bestandspad van de directory waarin het NC-programma ligt IDX2 = naam van het NC-programma, zonder pad en bestandsextensie IDX3 = bestandsextensie van het 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
Geïndexeerde toegang tot QS-parameters				
	10015	20	QS-parameternr.	Leest QS(IDX)
		30	QS-parameternr.	Levert de string die men ontvangt wanneer in QS(IDX) alles behalve letters en cijfers door '_' wordt vervangen.
Kanaalgegevens lezen (system string)				
	10025	1	-	Naam van het bewerkingskanaal (key)
Gegevens voor SQL-tabellen lezen (system string)				
	10040	1	-	Symbolische naam van de preset-tabel.
		2	-	Symbolische naam van de nulpunttabel.

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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.
		13	-	Symbolische naam van de schuurgereed-schapstabel.
		14	-	Symbolische naam van de dress-gereed-schapstabel.
		21	-	Symbolische naam van de correctietabel in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS
		22	-	Symbolische naam van de correctietabel in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Groeps-naam	Groepsnum-mer ID...	Systeemnum-mer NR...	Index IDX...	Beschrijving
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden (system string)				
	10060	1	-	Gereedschapsnaam
Machinekinematica lezen (system string)				
	10290	10	-	Symbolische naam van de met FUNCTION-MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
Omschakeling van het verplaatsingsbereik (system string)				
	10300	1	-	Keynaam van de laatst geactiveerde verplaatsingsbereik
Huidige systeemtijd lezen (system string)				
	10321	0 - 16, 20	-	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:ss 5 en 6: 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 tastsystemen TS en TT (system string)				
	10350	50	-	Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel (tchprobe.tp).
		51	-	Vorm van de taststift uit kolom STIFT van de tastsysteemtabel (tchprobe.tp).
		70	-	Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/type.
		73	-	Keynaam van het actieve tafeltastsysteem TT uit CfgProbes/activeTT .
		74	-	Serienummer van het actieve tafeltastsysteem TT uit CfgProbes/activeTT .
Gegevens voor de palletbewerking lezen (system string)				
	10510	1	-	Naam van de pallet
		2	-	Pad van de huidige geselecteerde pallettabel.
Versieaanduiding van de NC-software lezen (system 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
Gegevens van het actuele gereedschap lezen (system string)				
	10950	1	-	Naam van het actuele gereedschap.
		2	-	Commentaar uit de kolom DOC van het actieve gereedschap
		3	-	AFC-regelinstelling
		4	-	Kinematica gereedschapshouder
		5	-	Invoer uit kolom DR2TABLE - bestandsnaam van de correctiewaardetabel voor 3D-ToolComp
		6	-	Invoer uit kolom TSHAPE - bestandsnaam van de 3D-gereedschapsvorm (*.stl)

Groeps-naam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Informatie van OEM-macro's en HEIDENHAIN-cycli lezen (system string)				
	11031	10	-	Levert de selectie van de macro FUNCTION MODE SET <OEM-mode> als string.
		100	-	Cyclus 238: lijst met sleutelnamen voor componentenbewaking
		101	-	Cyclus 238: bestandsnaam voor protocolbestand

Vergelijking: FN 18-functies

In de volgende tabel vindt u de FN 18-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 Programma-informatie			
1	-	Mm/inch-maateenheid	Q113
2	-	Overlappingsfactor bij het kamerfrezen	CfgRead
4	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus	ID 10 Nr. 3
ID 20 Machinetoestand			
15	Log. as	Toewijzing tussen logische en geometrische as	
16	-	Aanzet overgangscirkels	
17	-	Actueel geselecteerd verplaatsingsbereik	SYSTRING 10300
19	-	Maximaal spiltoerental bij actuele toerentaltrap en spil	Hoogste stand spiltoerental: ID 90 nr. 2
ID 50 Gegevens uit de gereedschapstabel			
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.	Spelhoek 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)
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)

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
10	Plaatsnr.	P4	2)
11	Plaatsnr.	P5	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 Bestandsinformatie			
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 FN 26: TABOPEN werd geopend	
ID 214 Actuele contouргеgevens			
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 32 resp. MP1096 geprogram- meerde tolerantie	ID 30 Nr. 48
ID 240 Actuele nominale positie in REF-systeem			
8	-	IST-positie in het REF-systeem	
ID 280 Informatie over M128			
2	-	Aanzet die met M128 geprogrammeerd is	ID 280 Nr 3
ID 290 Kinematica omschakelen			
1	-	Regel van de actieve kinematicatabel	SYSSTRING 10290
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 Modificaties van het geometrische gedrag			
116	-	M116: -1=aan, 0=uit	

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
126	-	M126: -1=aan, 0=uit	
ID 350 Gegevens van het tastsysteem			
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 Instellingen tastcyclus			
1	-	Veiligheidsafstand bij cyclus 0.0 en 1.0 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 Hoeknagleiding aan/uit	ID 350 NR 57
ID 501 Nulpunttabel (REF-systeem)			
Regel	Kolom	Waarde in de nulpunttabel	Referentiepunttabel
ID 502 Referentiepunttabel			
Regel	Kolom	Waarde uit de referentiepunttabel lezen, rekening houdend met het actieve bewerkingssysteem	
ID 503 Referentiepunttabel			
Regel	Kolom	Waarde rechtstreeks uit referentiepunttabel lezen	ID 507
ID 504 Referentiepunttabel			
Regel	Kolom	Basisrotatie uit de referentiepunttabel lezen	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Nulpunttabel			
1	-	0=geen nulpunttabel geselecteerd 1=nulpunttabel geselecteerd	
ID 510 Gegevens voor de palletbewerking			
7	-	Test het inhangen van een opspanning uit de PAL-regel	
ID 530 Actief referentiepunt			

Nr.	IDX	Inhoud	Vervangende functie
2	Regel	Regel in actieve referentiepunttabel alleen-lezen: 0 = nee, 1 = ja	FN 26 en FN 28 kolom Locked uitlezen

ID 990 Benaderen

2	10	0 = afwerking niet in de regelsprong 1 = afwerking in de regelsprong	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q-parameters	Aantal assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd	

ID 1000 Machineparameter

MP-nummer	MP-index	Waarde van de machineparameter	CfgRead
-----------	----------	--------------------------------	---------

ID 1010 Machineparameter gedefinieerd

MP-nummer	MP-index	0 = machineparameter niet aanwezig 1 = machineparameter aanwezig	CfgRead
-----------	----------	---	---------

- 1) Functie of tabelkolom niet meer aanwezig
- 2) Tabelcel met FN 26 en FN 28 of SQL uitlezen

15.2 Overzichtstabellen

Additionele functies

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M0	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	228
M1	Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			■	228
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de status-weergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 0			■	228
M3	Spil AAN met de klok mee	■			228
M4	Spil AAN tegen de klok in	■			
M5	Spil-STOP			■	
M8	Koelmiddel AAN	■			228
M9	Koelmiddel UIT			■	
M13	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN	■			228
M14	Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	■			
M30	Dezelfde functie als M2			■	228
M89	Cyclusoproep, modaal actief	■		■	Handboek-Cycli
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	■			229
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	■			229
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°	■			481
M97	Contourtrapjes bewerken			■	232
M98	Open contouren volledig bewerken			■	233
M99	Regelgewijze cyclusoproep			■	Handboek-Cycli
M101	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen			■	129
M102	M101 terugzetten			■	
M103	Aanzetfactor voor insteekbewegingen	■			234
M107	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken			■	496
M108	M107 terugzetten			■	
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)	■			235
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)	■			
M111	M109/M110 terugzetten			■	
M116	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min	■			479
M117	M116 terugzetten			■	
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken	■			239
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)	■			237
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	■			480
M127	M126 terugzetten			■	

M	Werking	Actief aan regel-	begin	einde	Bladzijde
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)	■			482
M129	M128 terugzetten			■	
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwente coördinatensysteem	■			231
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling	■			235
M137	M136 terugzetten				
M138	Keuze van zwenkassen	■			486
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting	■			240
M141	Tastsysteembewaking onderdrukken	■			242
M143	Basisrotatie wissen	■			242
M144	Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde	■			487
M145	M144 terugzetten			■	
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten	■			243
M149	M148 terugzetten			■	
M197	Hoeken afronden	■		■	244

Gebruikersfuncties

Gebruikersfuncties	Standaard	Optie	Betekenis
Korte omschrijving	✓		Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil
		0	additionele as voor 4 assen plus gestuurde spil
		1	additionele as voor 5 assen plus gestuurde spil
Programma-invoer			In HEIDENHAIN-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
		21	Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 regels vooruitberekenen (M120)
Gereedschapstabellen	✓		Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen
Constante baansnelheid	✓		Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
		✓	Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap
Parallelbedrijf	✓		NC-programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander NC-programma wordt uitgevoerd
Snijgegevens	✓		Automatische berekening van spiltoerental, snijsnelheid, aanzet per tand en aanzet per omwenteling
3D-bewerking (Advanced Function Set 2)	✓		Zeer schokarme bewegingen
		9	3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector
		9	Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidpunt van het gereedschap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = T ool C enter P oint M anagement)
		9	Gereedschap loodrecht op de contour houden
		9	Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting
Rondtafelbewerking (Advanced Function Set 1)		8	Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder
		8	Aanzet in mm/min
Contourelementen	✓		Rechte
			Afkanting
			Cirkelbaan
			Cirkelmiddelpunt
			Cirkelradius
			Tangentieel aansluitende cirkelbaan
			Hoeken afronden

Gebruikersfuncties	Standaard	Optie	Betekenis
Benaderen en verlaten van de contour	✓		Via rechte: tangentieel of loodrecht
	✓		Via cirkel
Vrije contour-programmering (FK)	✓		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
		19	Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken
		19	Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad
	✓		Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers
	✓		Voor- en nabewerken van rechthoekige en ronde tappen
		19	Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken
		19	Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
		19	Puntenpatroon op cirkel en lijnen
		19	Contourkamer
		19	Aaneengesloten contour
		19	Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd
Coördinatenomrekening	✓		Verschuiven, roteren, spiegelen
	✓		Maatfactor (asspecifiek)
		8	Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)
Q-parameters	✓		Wiskundige functies =, +, −, *, /, worteltrekken
Programmeren met variabelen	✓		Logische koppelingen (=, ≠, <, >)
	✓		Berekening tussen haakjes
	✓		$\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n , e^n , ln, log, absolute waarde van een getal, constante π , inverteren, posities achter of voor de komma weglaten
	✓		Functies voor cirkelberekening
	✓		Stringparameters

Gebruikersfuncties	Standaard Optie	Betekenis
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	✓	Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd
	✓	Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave / 3D-lijngrafiek
	✓	Vergroting van een detail
Grafische programmeerweergave	✓	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	✓	Grafische weergave van het uitgevoerde NC-programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Bewerkingstijd	✓	Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand Programmatest
	✓	Weergave van de actuele bewerkingstijd in de werkstanden Programma-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	✓	Tastsysteem kalibreren
	✓	Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compenseren
	✓	Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen
	✓	Werkstukken automatisch opmeten
	✓	Gereedschap automatisch opmeten



Een gedetailleerd overzicht van de gebruikersfuncties vindt u in de brochure van de TNC 620. De brochures over het productgedeelte van CNC-besturingen vindt u in het downloadgedeelte van de HEIDENHAIN-website.

Index

3

3D-correctie.....	495
deltawaarden.....	498
Face Milling.....	500
gereedschapsoriëntatie.....	499
gereedschapsvormen.....	498
Peripheral Milling.....	502
vector.....	497

A

Aanzet	
bij rotatie-assen, M116.....	479
invoermogelijkheden.....	94
Aanzetbegrenzing	
TCPM.....	494
Aanzetfactor voor	
insteekbewegingen M103.....	234
Aanzet in millimeter/	
spilomwenteling	
M136.....	235
Actuele positie overnemen.....	95
Additionele assen.....	82
Additionele functie	
invoeren.....	226
voor baaninstelling.....	232
voor controle van programma-	
afloop.....	228
voor coördinaatgegevens.....	229
voor spil en koelmiddel.....	228
Additionele functies.....	226
voor rotatie-assen.....	479
ADP.....	510
Afkanting.....	156
Afronden van waarden.....	358
ASCII-bestanden.....	422

B

Baanbeweging.....	154
rechthoekige coördinaten.....	154
Baanbewegingen	
poolcoördinaten.....	168
cirkelbaan met tangentiële	
aansluiting.....	170
overzicht.....	168
rechte.....	169
rechthoekige coördinaten	
overzicht.....	154
Baanfuncties	
basisprincipes.....	138
cirkels en cirkelbogen.....	141
voorpositioneren.....	142
Basisprincipes.....	71
Batch Process Manager.....	546
basisbegrippen.....	546
opdrachtenlijst.....	547
opdrachtenlijst aanmaken.....	552

opdrachtenlijst wijzigen.....	553
openen.....	550
toepassing.....	546
Bedieningspaneel.....	65
Beeldscherm.....	63
Beeldschermindeling.....	64
CAD-viewer.....	512
Beeldschermtoetsenbord... 193, 193	
Berekening tussen haakjes.....	286
Bestand	
beveiligen.....	116
kopieren.....	109
maken.....	109
markeren.....	114
overschrijven.....	110
sorteren.....	115
Bestandsbeheer	
bestand hernoemen.....	115
bestand selecteren.....	107
bestandstype.....	102
bestand wissen.....	113
Directory.....	104
directory's	
kopieren.....	112
maken.....	109
externe bestandstypen.....	104
functieoverzicht.....	105
tabel kopiëren.....	111
verborgen bestand.....	117
Bestandsbeheer oproepen.....	106
Bestandsfuncties.....	388
Bestandsstatus.....	106
Bewegingsbesturing.....	510
Bewerkingsvlak zwenken	
geprogrammeerd.....	445
Boorpositie selecteren	
afzonderlijke selectie.....	531
muisbereik.....	531
pictogram.....	531

C

CAD-import.....	513
CAD-viewer.....	513
basisinstellingen.....	515
bewerkingspositie selecteren	
.....	530
contour selecteren.....	526
filter voor boorposities.....	532
Layer instellen.....	518
referentiepunt vastleggen.....	519
vlak vastleggen.....	522
Calculator.....	201
CAM-programmering.....	505
correctie.....	495
Cirkelbaan.....	170
met tangentiële aansluiting...	163
met vaste radius.....	161
om cirkelmiddelpunt CC.....	159

om poolPol.....	170
cirkelbaan cirkelbaan	
lineaire overlapping.....	164
cirkelberekening.....	282
Cirkelmiddelpunt.....	158
Commentaar invoegen..... 194, 195	
Component bewaken.....	418
Component Monitoring.....	418
Contextgevoelige helpfunctie....	218
Contour	
benaderen.....	144
selecteren uit DXF-bestand...	526
verlaten.....	144
Coördinaattransformatie.....	391
nulpuntverschuiving.....	391
rotatie.....	396
schalen.....	397
spiegeling.....	394
terugzetten.....	398
Correctietabel	
aanmaken.....	411
type.....	410

D

Dialog.....	93
Directory..... 104, 109	
kopieren.....	112
maken.....	109
wissen.....	113
DNC	
gegevens uit het NC-	
programma.....	314

F

Filter voor boorposities bij CAD-	
gegevensovername.....	532
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
hulpunten.....	184
richting en lengte van	
contourelementen.....	181
rechten.....	179
FN 14: ERROR:foutmelding	
uitvoeren.....	294
FN 16: F-PRINT:teksten	
geformatteerd uitvoeren.....	301
FN 18: SYSREAD: systeemgegevens	
lezen.....	311
FN 19: PLC: waarden aan de PLC	

doorgeven.....	311	GOTO.....	192	coördinateninvoer.....	392
FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren.....	312	Grafische weergaven bij het programmeren.....	208	terugzetten.....	392
FN 23: CIRKELGEGEVENS: Cirkel vanuit 3 punten berekenen.....	282	programmeren vergroting van een detail... ..	210	Via nulpunttabel.....	392
FN 24: CIRKELGEGEVENS: Cirkel vanuit 4 punten berekenen.....	282				
FN 26: TABOPEN: Vrij definieerbare tabel openen.....	429	H		O	
FN 27: TABWRITE: Schrijven in vrij definieerbare tabel.....	430	Handwielpositionering laten doorwerken M118.....	239	Onbewerkt werkstuk definiëren....	91
FN 28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen.....	432	Harde schijf.....	102	Open contourhoeken M98.....	233
FN 29: PLC: waarden aan de PLC doorgeven.....	313	Heatmap.....	418	Oppervlaktenet.....	534
FN 37: EXPORT.....	313	Helix-interpolatie.....	171	Optie.....	34
FN 38: SEND: gegevens verzenden.....	314	Helpbestand downloaden.....	223	Over dit handboek.....	30
Foutmelding.....	211	Helpsysteem.....	218		
filteren.....	213	Herhaling van programmadeel..	249	P	
wissen.....	214	Hoeken afronden.....	157	Pad.....	104
Foutmelding uitvoeren.....	294	Hoeken afronden M197.....	244	Pallettabel.....	538
FUNCTION COUNT.....	420	Hoekfuncties.....	280	bewerken.....	541
FUNCTION DWELL.....	439	Hoofdassen.....	82	gereedschapsgeoriënteerd....	543
FUNCTION FEED DWELL.....	437	Hulp bij foutmelding.....	211	kiezen en verlaten.....	542
FUNCTION TCPM.....	488			kolom invoegen.....	543
		I		kolommen.....	538
G		IJlgang.....	120	toepassing.....	538
Gebaren.....	560	Import		Parallele assen.....	370
Gegevensuitvoer		tabel van iTNC 530.....	433	Paraxcomp.....	370
op het beeldscherm.....	309	Invoerschermweergave.....	429	Paraxmode.....	370
op server.....	310	iTNC 530.....	62	PLANE-functie.....	445
Geneigd frezen.....	477			automatisch zwenken.....	467
Gereedschapsas uitlijnen.....	476	K		definitie ashoek.....	464
Gereedschapscorrectie.....	133	Klaartekst.....	93	definitie Euler-hoek.....	456
driedimensionale.....	495			definitie projectiehoek.....	454
lengte.....	133	L		definitie ruimtehoek.....	450
radius.....	134	liftoff.....	243, 440	definitie incrementele definitie.....	463
tabel.....	410	logboek schrijven.....	314	Overzicht.....	447
Gereedschapsgegevens.....	122	Lokale Q-parameters definiëren.	274	positioneergedrag.....	466
deltawaarden.....	124	Look ahead.....	237	puntdefinitie.....	461
in het programma invoeren...	125			selectie van mogelijke oplossingen.....	470
oproepen.....	126	M		terugzetten.....	449
TOOL DEF.....	125	M91, M92.....	229	transformatiesoort.....	473
vervangen.....	111	Maateenheid selecteren.....	91	Vectordefinitie.....	458
Gereedschapsgeoriënteerde bewerking.....	543	Machineparameters uitlezen.....	326	Polaire kinematica.....	381
gereedschapsinstelling compenseren.....	488	Meerassige bewerking.....	444	Poolcoördinaten.....	82
Gereedschapslengte.....	123	Melding afdrukken.....	310	basisprincipes.....	82
Gereedschapsnaam.....	122	Melding op beeldscherm weergeven	309	cirkelbaan om pool CC.....	170
Gereedschapsnummer.....	122			programmeren.....	168
Gereedschapsovermaat		N		Posities selecteren uit CAD-bestand.....	530
fout onderdrukken: M107.....	496	NC en PLC synchroniseren	312, 312	Positioneren	
Gereedschapsradius.....	124	NC-foutmelding.....	211	bij gezwenkt bewerkingsvlak....	
Gereedschapsverplaatsing programmeren.....	93	NC-programma.....	85	231,	487
Gereedschapswissel.....	129	bewerken.....	96	Postprocessor.....	506
		structureren.....	199	Procesketen.....	505
		NC-regel.....	97	Productfamilies.....	275
		Nestingen.....	260	Programma.....	85
		Nulpunttabel.....	405	nieuw openen.....	91
		aanmaken.....	406	opbouw.....	85
		kolommen.....	405	structureren.....	199
		selecteren.....	409	Programmadeel kopiëren.....	99
		nulpuntverschuiving.....	391	Programma-instellingen.....	367
				Programmaoproep	

willekeurig NC-programma oproepen..... 251
 Programmeergrafiek..... 177
 Programmering van Q-parameters
 Additionele functies..... 293
 als/dan-beslissingen..... 283
 Pulserend toerental..... 434
 Puntentabel..... 256

Q

Q-parameter
 controleren..... 291
 vooraf ingestelde..... 328
 Q-parameterprogrammering
 Cirkelberekening..... 282
 hoekfuncties..... 280
 programmeerinstructies..... 273
 Wiskundige basisfuncties..... 276
 Q-parameters..... 270, 271
 Export..... 313
 geformatteerd uitvoeren..... 301
 lokale parameters QL..... 270, 271
 programmeren..... 270, 316
 remanente parameters QR..... 270,
 271
 stringparameters QS..... 316
 waarden aan de PLC
 doorgeven..... 311, 313

R

Radiuscorrectie..... 134
 buitenhoek, binnenhoek..... 136
 invoer..... 135, 136
 Rechte..... **155**, 169
 Rechthoekige coördinaten
 cirkelbaan met tangentiële
 aansluiting..... 163
 cirkelbaan met vastgelegde
 radius..... 161
 cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
 CC..... 159
 lineaire overlapping van een
 cirkelbaan..... 164
 rechte..... 155
 Referentiepunt
 selecteren..... 84
 Referentiesysteem..... 72, 82
 basis..... 75
 bewerkingsvlak..... 78
 gereedschap..... 80
 invoer..... 79
 machine..... 73
 werkstuk..... 76
 Regel..... 97
 invoegen, wijzigen..... 97
 wissen..... 97
 Remanente Q-parameters
 definiëren..... 274

Resonantietrilling..... 434
 Rotatie
 NC-functie..... 396
 Rotatie-as..... 479
 in optimale baan verplaatsen:
 M126..... 480
 weergave reduceren M94..... 481

S

Schalen..... 397
 Scherm
 Touchscreen..... 556
 Schrijven in vrij definieerbare
 tabel..... 430
 Schroeflijn..... 171
 Schuine bewerking..... 477
 SEL TABLE..... 409
 Servicebestanden opslaan..... 217
 Software-optie..... 34
 SPEC FCT..... 366
 Speciale functies..... 366
 Spiegeling
 NC-functie..... 394
 Spindeltoerental
 invoeren..... 126
 sprong
 met GOTO..... 192
 Sprongconditie..... 284
 SQL-aanwijzing..... 336
 Stilstandtijd
 cyclisch..... 437
 eenmalig..... 439
 terugzetten..... 438
 STL-bestand optimaliseren..... 534
 Stringparameter
 controleren..... 323
 deelstring kopiëren..... 320
 lengte bepalen..... 324
 Stringparameters..... 316
 converteren..... 322
 koppelen..... 318
 systeemgegevens lezen..... 321
 toewijzen..... 317
 Structureren van NC-programma's...
 199
 Subprogramma..... 247
 Systeemgegevens
 lijst..... 568
 Systeemgegevens lezen..... **311**, 321

T

TABDATA..... 414
 Tabeltoegang
 SQL..... 336
 TABDATA..... 414
 TABWRITE..... 430
 Tastsysteembewaking..... 242
 TCPM..... **488**

resetten..... 494
 Teach-in..... **95**, 155
 Tekstbestand..... 422
 geformatteerd uitvoeren..... 301
 maken..... 301
 openen en verlaten..... 422
 tekstdelen zoeken..... 425
 wisfuncties..... 423
 Teksteditor..... 197
 Tekstvariabelen..... 316
 Teller..... 420
 Terugtrekken van de contour..... 240
 TNCguide..... 218
 TOOL CALL..... 126
 Touch-bedieningspaneel..... 558
 Touch-gebaren..... 560
 Touchscreen..... 556
 TRANS DATUM..... 392
 Transformatie
 nulpuntverschuiving..... 391
 rotatie..... 396
 schalen..... 397
 spiegeling..... 394
 terugzetten..... 398
 Trigonometrie..... 280
 T-vector..... 497

V

Variërend toerental..... 434
 Vector..... 458
 Verborgen bestand..... 117
 Vervangen van teksten..... 101
 Vlaknormaalvector..... 458, 478, 495,
497
 Volledige cirkel..... 159
 Vrij definieerbare tabel openen.. 429

W

Weergave van het NC-
 programma..... 194
 Werkstanden..... 68
 Werkstukposities..... 83

Z

Zoekfunctie..... 100
 Zwenkassen..... 482
 Zwenken
 terugzetten..... 449
 van het bewerkingsvlak..... 445
 zonder rotatie-assen..... 476

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Tastsystemen en camerasystemen

HEIDENHAIN biedt universele en uiterst nauwkeurige tastsystemen voor gereedschapsmachines, bijvoorbeeld voor exacte positiebepaling van werkstukanten en meting van gereedschappen. Beproefde technologieën, zoals een slijtvaste optische sensor, botsingsbescherming en geïntegreerde blaasmonden waarmee de meetpositie wordt gereinigd, maken de tastsystemen tot een betrouwbaar en veilig gereedschap voor het opmeten van werkstukken en gereedschap. Voor een nog hogere proceszekerheid kunnen de gereedschappen comfortabel worden bewaakt met zowel het camerasysteem als de gereedschapsbreuksensor van HEIDENHAIN.



Meer informatie over tast- en camerasystemen:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

