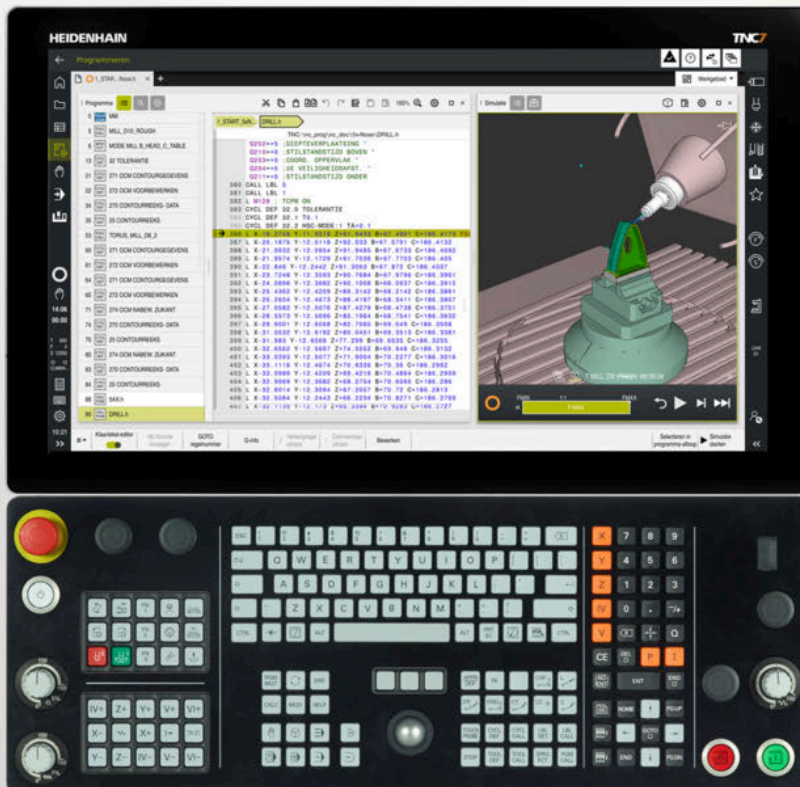




HEIDENHAIN



TNC7

Gebruikershandboek
Programmeren en testen

NC-software
81762x-18

Nederlands (nl)
10/2023

Inhoudsopgave

1	Nieuwe en gewijzigde functies.....	33
2	Over het gebruikershandboek.....	53
3	Over het product.....	63
4	Eerste stappen.....	103
5	NC- en programmeerbasisprincipes.....	127
6	Technologiespecifieke programmering.....	157
7	Onbewerkt werkstuk.....	181
8	Gereedschap.....	195
9	Baanfuncties.....	209
10	Programmeertechnieken.....	275
11	Coördinaattransformatie.....	291
12	Correcties.....	381
13	Bestanden.....	417
14	Botsingsbewaking.....	439
15	Regelfuncties.....	459
16	Bewaking.....	471
17	Meerassige bewerking.....	481
18	Additionele functies.....	515
19	Variabelen Programmering.....	561
20	Grafisch programmeren.....	637
21	ISO.....	657
22	Bedieningshulpmiddelen.....	685
23	Werkstand Simulatie.....	713
24	Palletbewerking en opdrachtlijsten.....	737
25	Tabellen.....	755
26	Overzichten.....	795

1	Nieuwe en gewijzigde functies.....	33
1.1	Nieuwe functies.....	34
1.1.1	Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide	34
1.1.2	Bediening.....	34
1.1.3	Statusweergaven.....	34
1.1.4	Handmatige bediening.....	35
1.1.5	Gereedschap.....	36
1.1.6	Cycli voor freesbewerking.....	36
1.1.7	Coördinaattransformatie.....	36
1.1.8	Bestanden.....	36
1.1.9	Botsingsbewaking.....	36
1.1.10	Variabelen Programmering.....	37
1.1.11	Grafisch programmeren.....	37
1.1.12	ISO.....	37
1.1.13	Bedieningshulpmiddelen.....	37
1.1.14	Werkstand Simulatie	38
1.1.15	Taststreeksfuncties in de werkstand Handmatig	38
1.1.16	Programma-afloop.....	38
1.1.17	Tabellen.....	39
1.1.18	Override Controller.....	39
1.1.19	Geïntegreerde Functional Safety FS.....	39
1.1.20	Besturingssysteem HEROS	40

1.2	Gewijzigde en geavanceerde functies.....	40
1.2.1	Bediening.....	40
1.2.2	Statusweergaven.....	41
1.2.3	Handmatige bediening.....	41
1.2.4	Basisprincipes van het programmeren.....	42
1.2.5	Gereedschap.....	43
1.2.6	Programmeertechnieken.....	43
1.2.7	Contour- en puntdefinities.....	43
1.2.8	Cycli voor freesbewerking.....	44
1.2.9	Cycli voor freesbewerking (#50 / #4-03-1).....	44
1.2.10	Bestanden.....	45
1.2.11	Bewaking.....	46
1.2.12	Additionele functies.....	46
1.2.13	Variabelen Programmering.....	46
1.2.14	Grafisch programmeren.....	47
1.2.15	CAD Viewer.....	47
1.2.16	ISO.....	47
1.2.17	Bedieningshulpmiddelen.....	48
1.2.18	Werkstand Simulatie	48
1.2.19	Tastsysteemfuncties in de werkstand Handmatig	49
1.2.20	Tastcycli voor het werkstuk.....	49
1.2.21	Tastcycli voor het gereedschap.....	50
1.2.22	Tastcycli voor het meten van de kinematica.....	50
1.2.23	Programma-afloop.....	50
1.2.24	Tabellen.....	51
1.2.25	Toepassing Instellingen	52
1.2.26	Gebruikersbeheer.....	52
1.2.27	Machineparameters.....	52

2	Over het gebruikershandboek.....	53
2.1	Doelgroep gebruikers.....	54
2.2	Beschikbare gebruikersdocumentatie.....	55
2.3	Gebruikte aanwijzingen.....	56
2.4	Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's.....	57
2.5	Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide.....	58
2.5.1	In TNCguide zoeken.....	61
2.5.2	NC-voorbeelden naar klembord kopiëren.....	62
2.6	Contact met de redactie.....	62

3	Over het product.....	63
3.1	De TNC7.....	64
3.1.1	Gebruik volgens de voorschriften.....	65
3.1.2	Geplande gebruiksomgeving.....	65
3.2	Veiligheidsinstructies.....	66
3.3	Software.....	69
3.3.1	Software-opties.....	70
3.3.2	Licentie- en gebruiksinstructies.....	77
3.4	Hardware.....	78
3.4.1	Beeldscherm en toetsenbord-unit.....	78
3.5	Gedeelten van de besturingsinterface.....	82
3.6	Overzicht van de werkstanden.....	83
3.7	Werkgebied.....	85
3.7.1	Bedieningselementen binnen de werkgebieden.....	85
3.7.2	Symbolen in de werkgebieden.....	86
3.7.3	Overzicht van de werkgebieden.....	86
3.8	Bedieningselementen.....	89
3.8.1	Algemene gebaren voor het touchscreen.....	89
3.8.2	Bedieningselementen van de toetsenbordeenheid.....	89
3.8.3	Sneltoets van de besturing.....	97
3.8.4	Symbolen van de besturingsinterface.....	98
3.8.5	Hoofdmenu.....	100

4	Eerste stappen.....	103
4.1	Overzicht van de hoofdstukken.....	104
4.2	Machine en besturing inschakelen.....	104
4.3	Werkstuk programmeren en simuleren.....	106
4.3.1	Voorbeeldopdracht 1339889.....	106
4.3.2	Werkstand Programmeren selecteren.....	107
4.3.3	Besturingsinterface voor het programmeren instellen.....	107
4.3.4	Nieuw NC-programma maken:.....	108
4.3.5	Onbewerkt werkstuk definiëren.....	109
4.3.6	Structuur van een NC-programma.....	112
4.3.7	Benaderen en verlaten van de contour.....	113
4.3.8	Eenvoudige contour programmeren.....	115
4.3.9	Besturingsinterface instellen om te simuleren.....	123
4.3.10	NC-programma simuleren.....	124
4.4	Machine uitschakelen.....	125

5	NC- en programmeerbasisprincipes.....	127
5.1	NC-basisprincipes.....	128
5.1.1	Programmeerbare assen.....	128
5.1.2	Aanduiding van de assen op freesmachines.....	128
5.1.3	Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen.....	129
5.1.4	Referentiepunten in de machine.....	130
5.2	Programmeermogelijkheden.....	131
5.2.1	Baanfuncties.....	131
5.2.2	Grafisch programmeren.....	131
5.2.3	Additionele M-functies.....	131
5.2.4	Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....	132
5.2.5	Programmeren met variabelen.....	132
5.2.6	CAM-programma's.....	132
5.3	Basisprincipes van het programmeren.....	133
5.3.1	Inhouden van een NC-programma.....	133
5.3.2	Werkstand Programmeren.....	136
5.3.3	Werkgebied Programma.....	138
5.3.4	Venster NC-functie invoegen.....	150
5.3.5	Invoegen en bewerken van NC-functies.....	152

6	Technologiespecifieke programmering.....	157
6.1	Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE.....	158
6.2	Draaibewerking (#50 / #4-03-1).....	160
6.2.1	Basisprincipes.....	160
6.2.2	Technologiewaarden bij de draaibewerking.....	163
6.2.3	Schuine draaibewerking.....	165
6.2.4	Simultane draaibewerkingDraaibewerking:simultaan.....	166
6.2.5	Draaibewerking met FreeTurn-gereedschap.....	169
6.2.6	Onbalanscompensatie in draaimodus.....	171
6.3	Schuurbewerking (#156 / #4-04-1).....	173
6.3.1	Basisprincipes.....	173
6.3.2	Coördinatenslijpen.....	175
6.3.3	Dressen.....	175
6.3.4	Dresswerkstand activeren met FUNCTION DRESS.....	178

7	Onbewerkt werkstuk.....	181
7.1	Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM.....	182
7.1.1	Rechthoekig onbewerkt werkstuk met BLK FORM QUAD.....	185
7.1.2	Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER.....	186
7.1.3	Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION.....	188
7.1.4	STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE.....	190
7.2	Correctie van het onbewerkte FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1).....	191

8 Gereedschap	195
8.1 Basisprincipes	196
8.2 Referentiepunten op het gereedschap	197
8.2.1 Referentiepunt gereedschapshouder.....	197
8.2.2 Gereedschapspunt TIP.....	198
8.2.3 Gereedschapsmiddelpunt TCP (tool center point).....	199
8.2.4 Gereedschapsgeleidpunt TLP (tool location point).....	199
8.2.5 Gereedschapsdraaipunt TRP (tool rotation point).....	200
8.2.6 Centrum gereedschapsradius 2 CR2 (center R2).....	200
8.3 Gereedschapsoproep	201
8.3.1 Gereedschapsoproep met TOOL CALL.....	201
8.3.2 Snijgegevens.....	205
8.3.3 Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF.....	208

9	Baanfuncties.....	209
9.1	Basisprincipes van de coördinatendefinitie.....	210
9.1.1	Cartesiaanse coördinaten.....	210
9.1.2	Poolcoördinaten.....	211
9.1.3	Absolute invoer.....	213
9.1.4	Incrementele incrementele invoer.....	214
9.2	Basisprincipes van de baanfuncties.....	215
9.3	Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten.....	218
9.3.1	Overzicht van de baanfuncties.....	218
9.3.2	Rechte L.....	219
9.3.3	Afkanting CHF.....	221
9.3.4	Afronding RND.....	222
9.3.5	Cirkelmiddelpunt CC.....	223
9.3.6	Cirkelbaan C.....	225
9.3.7	Cirkelbaan CR.....	227
9.3.8	Cirkelbaan CT.....	230
9.3.9	Lineaire overlapping van een cirkelbaan.....	232
9.3.10	Cirkelbaan in een ander vlak.....	233
9.3.11	Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties.....	235
9.4	Baanfuncties met poolcoördinaten.....	236
9.4.1	Overzicht van de poolcoördinaten.....	236
9.4.2	Poolcoördinatenoorsprong pool CC.....	236
9.4.3	Rechte LP.....	238
9.4.4	Cirkelbaan CP om pool CC.....	240
9.4.5	Cirkelbaan CTP.....	242
9.4.6	Lineaire overlapping van een cirkelbaan.....	244
9.4.7	Voorbeeld: Polaire rechte lijnen.....	247
9.5	Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten.....	247
9.5.1	Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten.....	248
9.5.2	Posities bij het benaderen en verlaten.....	249
9.6	Functies voor benaderen en verlaten met cartesiaanse coördinaten.....	250
9.6.1	Benaderingsfunctie APPR LT.....	250
9.6.2	Benaderingsfunctie APPR LN.....	253
9.6.3	Benaderingsfunctie APPR CT.....	255
9.6.4	Benaderingsfunctie APPR LCT.....	257
9.6.5	Functie voor verlaten DEP LT.....	259
9.6.6	Functie voor verlaten DEP LN.....	260
9.6.7	Functie voor verlaten DEP CT.....	261
9.6.8	Functie voor verlaten DEP LCT.....	262

9.7	Funcies voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten.....	264
9.7.1	Benaderingsfunctie APPR PLT.....	264
9.7.2	Benaderingsfunctie APPR PLN.....	266
9.7.3	Benaderingsfunctie APPR PCT.....	268
9.7.4	Benaderingsfunctie APPR PLCT.....	271
9.7.5	Functie voor verlaten DEP PLCT.....	273

10 Programmeertechnieken.....	275
10.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL.....	276
10.2 Selectiefuncties.....	280
10.2.1 Overzicht van de selectiefuncties.....	280
10.2.2 NC-programma oproepen met CALL PGM.....	280
10.2.3 NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM.....	282
10.3 NC-componenten voor hergebruik.....	285
10.4 Nesting van programmeertechnieken.....	287
10.4.1 Voorbeeld.....	288

11 Coördinaattransformatie.....	291
11.1 Referentiesystemen.....	292
11.1.1 Overzicht.....	292
11.1.2 Basisprincipes van coördinatensystemen.....	293
11.1.3 Machinecoördinatensysteem M-CS.....	294
11.1.4 Basiscoördinatensysteem B-CS.....	297
11.1.5 Werkstukcoördinatensysteem W-CS.....	299
11.1.6 Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS.....	301
11.1.7 Invoercoördinatensysteem I-CS.....	304
11.1.8 Gereedschapscoördinatensysteem T-CS.....	305
11.2 NC-functies voor referentiepuntbeheer.....	308
11.2.1 Overzicht.....	308
11.2.2 Referentiepunt activeren met PRESET SELECT.....	308
11.2.3 Referentiepunt kopiëren met PRESET COPY.....	310
11.2.4 Referentiepunt corrigeren met PRESET CORR.....	312
11.3 Nulpunttabel.....	312
11.3.1 Nulpunttabel in het NC-programma activeren.....	313
11.4 NC-functies voor coördinaattransformatie.....	314
11.4.1 Overzicht.....	314
11.4.2 Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM.....	315
11.4.3 Spiegeling met TRANS MIRROR.....	317
11.4.4 Rotatie met TRANS ROTATIE.....	319
11.4.5 Schalen met TRANS SCALE.....	321
11.4.6 Terugzetten met TRANS RESET.....	322
11.5 Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1).....	324
11.5.1 Basisprincipes.....	324
11.5.2 Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1).....	325
11.6 Schuine bewerking (#9 / #4-01-1).....	370
11.7 Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1).....	372

12 Correcties.....	381
12.1 Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius.....	382
12.2 Gereedschapsradiuscorrectie.....	386
12.3 Snijkantradiuscorrectie SRC bij draaigereedschap (#50 / #4-03-1).....	389
12.4 Gereedschapscorrectie met correctietabellen.....	393
12.4.1 Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE.....	395
12.4.2 Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRDATA.....	396
12.5 Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1).....	397
12.6 3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1).....	399
12.6.1 Basisprincipes.....	399
12.6.2 Rechte.....	400
12.6.3 Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie.....	402
12.6.4 3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1).....	403
12.6.5 3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1).....	410
12.6.6 3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1).....	413
12.7 Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1).....	414

13 Bestanden.....	417
13.1 Bestandsbeheer.....	418
13.1.1 Basisprincipes.....	418
13.1.2 Werkgebied Bestand openen.....	427
13.1.3 Werkgebieden Snelkeuze.....	427
13.1.4 Werkgebied Document.....	429
13.1.5 Werkgebied Teksteditor.....	431
13.1.6 Bestanden aanpassen.....	431
13.1.7 USB-apparaten.....	433
13.2 Programmeerbare bestandsfuncties.....	435

14 Botsingsbewaking.....	439
14.1 Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1).....	440
14.1.1 DCM in het NC-programma deactiveren of activeren met FUNCTION DCM.....	446
14.2 Spanmiddelbeheer.....	447
14.2.1 Basisprincipes.....	447
14.2.2 Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE.....	451
14.2.3 Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2).....	452
14.3 Uitgebreide controle in de simulatie.....	454
14.4 Gereedschap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF.....	455

15 Regelfuncties.....	459
15.1 Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1).....	460
15.1.1 Basisprincipes.....	460
15.1.2 AFC in- en uitschakelen.....	463
15.2 Functies voor regeling van de programma-afloop.....	467
15.2.1 Overzicht.....	467
15.2.2 Pulserend toerental met FUNCTION S-PULSE.....	467
15.2.3 Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL.....	468
15.2.4 Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL.....	469

16 Bewaking	471
16.1 Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)	472
16.2 Procesbewaking (#168 / #5-01-1)	475
16.2.1 Basisprincipes.....	475
16.2.2 Aan de slag in procesbewaking.....	477
16.2.3 bewakingsfasen definiëren met MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1).....	479

17 Meerassige bewerking.....	481
17.1 Bewerking met parallelle assen U, V en W.....	482
17.1.1 Basisprincipes.....	482
17.1.2 Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP.....	482
17.1.3 Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE.....	486
17.1.4 Parallelle assen in combinatie met bewerkingscycli.....	488
17.1.5 Voorbeeld.....	489
17.2 Dwarsslede gebruiken met FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1).....	489
17.3 Bewerking met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN.....	493
17.3.1 Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica.....	498
17.4 CAM-gegenereerde NC-programma's.....	499
17.4.1 Uitvoerformaten van NC-programma's.....	500
17.4.2 Bewerkingswijzen op aantal assen.....	502
17.4.3 Processtappen.....	504
17.4.4 Functies en functiepakketten.....	511

18	Additionele functies.....	515
18.1	Additionele functies M en STOP.....	516
18.1.1	STOP programmeren.....	516
18.2	Overzicht van additionele functies.....	517
18.3	Additionele functies voor coördinaatgegevens.....	520
18.3.1	In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91.....	520
18.3.2	In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92.....	521
18.3.3	In het niet-gezwente invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen met M130.....	522
18.4	Additionele functies voor baaninstelling.....	524
18.4.1	Weergave van rotatie-as onder 360° reduceren met M94.....	524
18.4.2	Contourtrapjes bewerken met M97.....	525
18.4.3	Open contourhoeken bewerken met M98.....	527
18.4.4	Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren met M103.....	528
18.4.5	Aanzet bij cirkelbanen aanpassen met M109.....	529
18.4.6	Aanzet bij inwendige radii reduceren met M110.....	530
18.4.7	Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1).....	531
18.4.8	Handwiel-override activeren met M118.....	532
18.4.9	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120.....	534
18.4.10	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126.....	538
18.4.11	Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1).....	539
18.4.12	Aanzet in mm/omw interpreteren met M136.....	544
18.4.13	Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138.....	545
18.4.14	In de gereedschapsas terugtrekken met M140.....	546
18.4.15	Basisrotaties wissen met M143.....	548
18.4.16	Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1).....	548
18.4.17	Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148.....	550
18.4.18	Afronden van buitenhoeken voorkomen met M197.....	551
18.5	Additionele functies voor gereedschap.....	553
18.5.1	Zustergereedschap automatisch inspannen met M101.....	553
18.5.2	Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1).....	556
18.5.3	Radius van het zustergereedschap controleren met M108.....	557
18.5.4	Taststelsysteembewaking onderdrukken met M141.....	559

19 Variabelen Programmering.....	561
19.1 Overzicht programmering van variabelen.....	562
19.2 Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters.....	562
19.2.1 Basisprincipes.....	562
19.2.2 Vooraf ingestelde Q-parameters.....	569
19.2.3 Map Basisberekeningen.....	576
19.2.4 Map Hoekfuncties.....	579
19.2.5 Map Cirkelberekening.....	580
19.2.6 Map Sprongopdrachten.....	582
19.2.7 Speciale functies van de programmering van variabelen.....	583
19.2.8 NC-functies voor vrij definieerbare tabellen.....	595
19.2.9 Formules in het NC-programma.....	599
19.3 Stringfuncties.....	603
19.3.1 Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen.....	607
19.3.2 Alfanumerieke waarden koppelen.....	608
19.3.3 Alfanumerieke waarden in numerieke waarden omzetten.....	608
19.3.4 Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden.....	609
19.3.5 Deelstring uit een QS-parameter kopiëren.....	609
19.3.6 Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken.....	609
19.3.7 Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen.....	609
19.3.8 Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken.....	610
19.3.9 Inhoud van een machineparameter overnemen.....	611
19.4 Teller definiëren met FUNCTION COUNT.....	611
19.4.1 Voorbeeld.....	613
19.5 Tabeltoegang met SQL-opdrachten.....	613
19.5.1 Basisprincipes.....	613
19.5.2 Variabele aan tabelkolom koppelen met SQL BIND.....	617
19.5.3 Tabelwaarde uitlezen met SQL SELECT.....	618
19.5.4 SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE.....	621
19.5.5 Regel uit de resultaathoeveelheid lezen met SQL FETCH.....	626
19.5.6 Wijzigingen van een transactie niet accepteren met SQL ROLLBACK.....	627
19.5.7 Transactie afsluiten met SQL COMMIT.....	629
19.5.8 Regel van de resultaathoeveelheid wijzigen met SQL UPDATE.....	630
19.5.9 Nieuwe regel in de resultaathoeveelheid maken met SQL INSERT.....	632
19.5.10 Voorbeeld.....	634

20 Grafisch programmeren.....	637
20.1 Basisprincipes.....	638
20.1.1 Nieuwe contour maken.....	645
20.1.2 Elementen blokkeren en ontgrendelen.....	645
20.2 Contouren in het grafische programmeren importeren.....	646
20.2.1 Contouren importeren.....	648
20.3 Contouren uit het grafische programmeren exporteren.....	649
20.4 Eerste stappen in het grafisch programmeren.....	652
20.4.1 Voorbeeldopdracht D1226664.....	652
20.4.2 Voorbeeldcontour tekenen.....	653
20.4.3 Getekende contour exporteren.....	655

21 ISO	657
21.1 Basisprincipes	658
21.2 ISO-syntaxis	663
21.2.1 Toetsen.....	663
21.3 Cycli	682
21.4 Klaartekstfuncties in ISO	684

22 Bedieningshulpmiddelen.....	685
22.1 Help.....	686
22.2 Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk.....	688
22.2.1 Beeldschermtoetsenbord openen en sluiten.....	691
22.3 GOTO-functie.....	691
22.3.1 NC-regel met GOTO selecteren.....	691
22.4 Invoegen van commentaar.....	692
22.4.1 Commentaar als NC-regel invoegen.....	692
22.4.2 Commentaar invoegen in de NC-regel.....	692
22.4.3 NC-regel aanmerken of verwijderen als commentaar.....	693
22.5 Verbergen van NC-regels.....	693
22.5.1 NC-regels verbergen of weergeven.....	693
22.6 Indelen van NC-programma's.....	694
22.6.1 Indelingspunt invoegen.....	694
22.7 kolom Indeling in werkbereik Programma.....	694
22.7.1 NC-regel met behulp van de indeling bewerken.....	696
22.7.2 NC-regel met behulp van de indeling markeren.....	697
22.8 Kolom Zoeken in het werkgebied Programma.....	697
22.8.1 Syntaxiselementen zoeken en vervangen.....	700
22.9 Programmavergelijking.....	700
22.9.1 Verschillen in het actieve NC-programma overnemen.....	701
22.10 Contextmenu.....	702
22.11 Calculator.....	707
22.11.1 Calculator openen en sluiten.....	707
22.11.2 Resultaat uit de geschiedenis selecteren.....	708
22.11.3 Verloop wissen.....	708
22.12 Snijgegevenscalculator.....	709
22.12.1 Snijgegevenscalculator openen.....	712
22.12.2 Snijgegevens met tabellen berekenen.....	712

23 Werkstand Simulatie.....	713
23.1 Basisprincipes.....	714
23.2 Vooraf gedefinieerde weergaven.....	725
23.3 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren.....	726
23.3.1 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand opslaan.....	728
23.4 Meetfunctie.....	728
23.4.1 Verschil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten.....	730
23.5 Snedeweergave bij de simulatie.....	730
23.5.1 Snijvlakken verschuiven.....	731
23.6 Modelvergelijking.....	732
23.7 Rotatiecentrum van de simulatie.....	733
23.7.1 Rotatiecentrum op een hoek van het gesimuleerde werkstuk instellen.....	733
23.8 Snelheid van de simulatie.....	734
23.9 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren.....	735
23.9.1 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren.....	736

24 Palletbewerking en opdrachtlijsten.....	737
24.1 Basisprincipes.....	738
24.1.1 Palletteller.....	738
24.2 Werkgebied Opdrachtenlijst.....	738
24.2.1 Basisprincipes.....	738
24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1).....	743
24.3 Werkgebied Invoerscherm voor pallets.....	746
24.4 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking.....	747
24.5 Palletreferentiepunttabel.....	753

25 Tabellen.....	755
25.1 Werkstand Tabellen.....	756
25.1.1 Tabelinhoud bewerken.....	758
25.2 Venster Nieuwe tabel opstellen.....	758
25.3 Werkbereik Tabel.....	761
25.4 Werkgebied Invoerscherm voor tabellen.....	767
25.4.1 Kolom toevoegen in het werkgebied.....	769
25.5 Toegang tot tabelwaarden.....	770
25.5.1 Basisprincipes.....	770
25.5.2 Tabelwaarde lezen met TABDATA READ.....	771
25.5.3 Tabelwaarde schrijven met TABDATA WRITE.....	772
25.5.4 Tabelwaarde toevoegen met TABDATA ADD.....	774
25.6 Vrij definieerbare tabellen *.tab.....	775
25.6.1 Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen.....	777
25.7 Puntentabel *.pnt.....	778
25.7.1 Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.....	779
25.8 Nulpunttabel *.d.....	780
25.8.1 Nulpunttabel bewerken.....	782
25.9 Tabellen voor de berekening van snijgegevens.....	782
25.10 Palettabel *.p.....	786
25.11 Correctietabellen.....	790
25.11.1 Overzicht.....	790
25.11.2 Correctietabel *.tco.....	790
25.11.3 Correctietabel *.wco.....	792
25.12 Correctiewaardetabel *.3DTC.....	793

26 Overzichten.....	795
26.1 Speciale functies voor het gedrag van de machine.....	796
26.2 Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR.....	797
26.3 Systeemgegevens.....	802
26.3.1 Lijst met FN-functies.....	802

1

**Nieuwe en
gewijzigde functies**

Beschikbare aanvullende documentatie



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: 1373081-xx

1.1 Nieuwe functies

1.1.1 Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide

Thema	Beschrijving
TNCguide	<p>U kunt de TNCguide contextgevoelige oproepen. Met behulp van een contextgevoelige oproep komt u direct bij de bijbehorende informatie, bijv. van het geselecteerde element of de huidige NC-functie.</p> <p>Met behulp van het symbool Help kunt u een element selecteren waarvoor de besturing informatie moet tonen. Met de toets HELP toont de besturing informatie over de geselecteerde NC-functie.</p> <p>Verdere informatie: "Contextgevoelige helpfunctie", Pagina 61</p>

1.1.2 Bediening

Thema	Beschrijving
Hardwarevereisten	Om softwareversie 18 te kunnen installeren of upgraden, hebt u een besturing met een harde schijf van min. 30 GB nodig.
Aankondiging: Insteekprintplaat SIK2	<p>Met softwareversie 18 SP1 wordt de insteekprintplaat SIK2 geïntroduceerd. Bij besturingen met SIK2 worden de software-opties met nieuwe viercijferige nummers aangeduid.</p> <p>Zolang zowel SIK1 als SIK2 beschikbaar zijn, worden in de gebruikershandleiding van de besturing beide software-optienummers opgegeven, bijv. (#18 / #3-03-1).</p> <p>Verdere informatie: "Software-opties", Pagina 70</p>

1.1.3 Statusweergaven

Thema	Beschrijving
Werkgebied Status	<p>Met behulp van het symbool Lay-out aanpassen in het werkgebied Status kunt u kolommen toevoegen of verwijderen en de gebieden in de kolommen rangschikken.</p> <p>Verdere informatie: "Kolom toevoegen in het werkgebied", Pagina 769</p>

1.1.4 Handmatige bediening

Thema	Beschrijving
Onbalansfuncties (#50 / #4-03-1)	De besturing biedt handmatige cycli om in de draaimodus de onbalans van de actuele opspanning te bepalen. De besturing stelt de massa en de plaats van het balanceergewicht voor.

Basisprincipes van het programmeren

Thema	Beschrijving
Werkgebied Teksteditor	<p>De besturing biedt in de werkstand Programmeren het werkgebied Teksteditor.</p> <p>In Teksteditor kunt u de volgende bestandstypen maken en bewerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstbestanden, bijv. *.txt ■ Formaatbestanden, bijv. *.a <p>Verdere informatie: "Werkgebied Teksteditor", Pagina 431</p>
Instellingen in het werkgebied Programma	<p>U kunt de automatische aanvulling in de teksteditor-modus uitschakelen.</p> <p>U kunt selecteren of de besturing helpschermen als apart venster toont of uitsluitend in het werkgebied Help.</p> <p>U kunt selecteren of de besturing bij een NC-component een commentaar met informatie toevoegt, bijv. naam van de NC-component.</p> <p>U kunt selecteren of de besturing niet beschikbare NC-functies in het venster NC-functie invoegen grijs weergeeft of verbergt, bijv. bij niet-vrijgeschakelde software-opties.</p> <p>U kunt selecteren of de besturing bij de volgende NC-functies standaard aanhalingstekens voor padopgaven invoert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CALL PGM (ISO: %) ■ Cyclus 12 PGM CALL (ISO: G39) ■ FN 16: F-PRINT (ISO: D16) ■ FN 26: TABOPEN (ISO: D26) <p>Wanneer u een aanraakscherm gebruikt, toont de besturing een contextgevoelig beeldschermtoetsenbord. U kunt met behulp van een keuzemenu de positie van het beeldschermtoetsenbord in het werkgebied selecteren of het beeldschermtoetsenbord verbergen.</p> <p>Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141</p>
Weergave van het NC-programma	<p>Met de machineparameter lineBreak (nr. 105404) definieert u of de besturing meerregelige NC-functies compleet of ingeklapt weergeeft.</p> <p>Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 133</p>

1.1.5 Gereedschap

Thema	Beschrijving
Gereedschapstype	Het gereedschapstype Schijffrees (MILL_SIDE) is toegevoegd.
Gereedschapsmodel (#140 / #5-03-2)	U kunt 3D-modellen voor boor- en freesgereedschappen en werkstuk-tastsystemen toevoegen. De besturing kan de gereedschapsmodellen tijdens de simulatie weergeven en meeberekenen, bijv. bij de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1).

1.1.6 Cycli voor freesbewerking

Thema	Beschrijving
Cyclus 1274 OCM RONDE SLEUF (ISO: G1274) (#167 / #1-02-1)	Met deze cyclus definieert u een ronde sleuf die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer of begrenzing voor vlakfreesen kunt gebruiken.

1.1.7 Coördinaattransformatie

Thema	Beschrijving
TRANS RESET	Met de NC-functie TRANS RESET kunt u alle eenvoudige coördinaat-transformaties gelijktijdig terugzetten. Verdere informatie: "Terugzetten met TRANS RESET", Pagina 322

1.1.8 Bestanden

Thema	Beschrijving
Werkstand Bestanden	In de instellingen van de werkstand Bestanden kunt u definiëren of de besturing verborgen en afhankelijke bestanden toont, bijv. het bestand GS-gebruik *.t.dep . Verdere informatie: "bereiken van bestandsbeheer", Pagina 420

1.1.9 Botsingsbewaking

Thema	Beschrijving
Spanmiddelen combineren	In het venster Nieuw spanmiddel kunt u meerdere spanmiddelen samenvoegen en als nieuw spanmiddel opslaan. Hierdoor kunt u complexe opspansituaties weergeven en bewaken.
FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	Met de NC-functie FUNCTION DCM DIST kan de minimale afstand tussen gereedschap en spanmiddel voor de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) worden gereduceerd. Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 452

1.1.10 Variabelen Programmering

Thema	Beschrijving
FN 18: SYSREAD (ISO: D18)	<p>De functies van FN 18: SYSREAD (ISO: D18) zijn uitgebreid:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 de tastpositie niet wordt bereikt ■ FN 18: SYSREAD (D18) ID610: waarden van verschillende machineparameters voor M120 <ul style="list-style-type: none"> ■ NR53: radiaalschok bij normale aanzet ■ NR54: radiaalschok bij hoge voeding ■ FN 18: SYSREAD (D18) ID630: SIK-informatie van de besturing <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 ■ FN 18: SYSREAD (D18) ID10950 NR6: Geselecteerd bestand in de kolom TSHAPE van de gereedschapstabel voor het actuele gereedschap (#140 / #5-03-2)

1.1.11 Grafisch programmeren

Thema	Beschrijving
Contouren in het grafische programmeren importeren	<p>U kunt NC-regels in het grafische programmeren importeren die NC-functies voor coördinaattransformatie bevatten.</p> <p>Verdere informatie: "Contouren in het grafische programmeren importeren", Pagina 646</p>

1.1.12 ISO

Thema	Beschrijving
Venster NC-functie invoegen	<p>U kunt met het venster NC-functie invoegen ook ISO-syntaxis invoegen met het venster.</p> <p>Verdere informatie: "ISO", Pagina 657</p>
	<p>U kunt met de toetsen voor NC-functies de betreffende ISO-syntaxis invoegen, bijv. G01 met de toets L.</p> <p>Verdere informatie: "Toetsen", Pagina 663</p>

1.1.13 Bedieningshulpmiddelen

Thema	Beschrijving
Snelmenu	<p>Het venster NC-functie invoegen bevat een contextmenu.</p> <p>Verdere informatie: "Contextmenu in het venster NC-functie invoegen", Pagina 706</p>

1.1.14 Werkstand Simulatie

Thema	Beschrijving
Venster Simulatie-instellingen	Met de schakelaar STL geoptimaliseerd opslaan (#152 / #1-04-1) kunt u een vereenvoudigd STL-bestand uitvoeren. Deze STL-bestanden zijn aangepast aan de functie BLK FORM FILE , bijv. bevatten max. 20.000 driehoeken. Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721

1.1.15 Tastsysteemfuncties in de werkstand Handmatig

Thema	Beschrijving
Venster Referentiepunt wijzigen	U kunt in het venster Referentiepunt wijzigen met behulp van de knop Wijzigingen toepassen en bestaande tastobjecten wissen huidige tastposities annuleren en een nieuw referentiepunt activeren.

1.1.16 Programma-afloop

Thema	Beschrijving
Draadtappen vrijmaken	Wanneer het NC-programma tijdens een tapgatboring wordt gestopt, toont de besturing de knop Gereedschap vrijzetten . Wanneer u de knop selecteert en op de toets NC-start drukt, zet de besturing het gereedschap automatisch vrij.

1.1.17 Tabellen

Thema	Beschrijving
Werkgebied Invoerscherm	Met behulp van het symbool Lay-out aanpassen in het werkgebied Invoerscherm kunt u kolommen toevoegen of verwijderen en de gebieden in de kolommen rangschikken. Verdere informatie: "Kolom toevoegen in het werkgebied", Pagina 769
Ger.tabel	In de kolom TSHAPE van de gereedschapstabel selecteert u een 3D-bestand als gereedschapsmodel (#140 / #5-03-2). Daardoor kan de besturing complexe gereedschappen in de simulatie weergeven en voor de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) in acht nemen.
Vrij definieerbare tabellen	Met behulp van het symbool Tabeleigenschappen wijzigen kunt u bij vrij definieerbare tabellen bijv. nieuwe kolommen invoegen. Verdere informatie: "Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen", Pagina 777
Instellingen van de machinefabrikant	Met de machineparameter CfgTableCellLock (nr. 135600) definieert de machinefabrikant of en in welke gevallen afzonderlijke tabelcellen zijn geblokkeerd of beveiligd tegen schrijven. Machine-afhankelijk kunt u bijv. geen gereedschapstype wijzigen, zodra er zich gereedschap in de machine bevindt. Met de optionele machineparameter CfgTableCellCheck (nr. 141300) kan de machinefabrikant regels voor tabelkolommen definiëren. De machineparameter biedt de mogelijkheid kolommen als verplichte velden te definiëren of automatisch op een standaardwaarde terug te zetten. Wanneer niet aan de regel is voldaan, toont de besturing een aanwijzingssymbool.

1.1.18 Override Controller

Thema	Beschrijving
Override Controller	Met de hardware-uitbreiding Override Controller OC 310 biedt de besturing de volgende mogelijkheden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aanzet of ijlgang manipuleren met behulp van het stelwiel ■ NC-programma's starten met de geïntegreerde knop NC-start ■ Haptische feedback via door trillingen ■ Voorwaardelijke stops door stoppunten te definiëren ■ NC-programma voortzetten door de override te verhogen

1.1.19 Geïntegreerde Functional Safety FS

Thema	Beschrijving
Veiligheidsfunctie SLP (safely limited position)	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.

1.1.20 Besturingssysteem HEROS

Thema	Beschrijving
HEROS-menu	<p>In de HEROS-instellingen kunt u de helderheid van het beeldscherm van de besturing instellen.</p> <p>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.</p> <p>De HEROS-tool Diffuse is toegevoegd. U kunt tekstbestanden vergelijken en samenvoegen.</p> <p>De besturing biedt met deze tool een aanvulling op de functie Program-mavergelijking voor NC-programma's.</p>

1.2 Gewijzigde en geavanceerde functies

1.2.1 Bediening

Thema	Beschrijving
Dark Mode	Met de machineparameter darkModeEnable ((nr. 135501) definieert de machinefabrikant of de functie Dark Mode beschikbaar is.
Titelbalk van de werkgebieden	De besturing groepeerde de symbolen van de titelbalk afhankelijk van de grootte van een werkgebied in een keuzemenu.

1.2.2 Statusweergaven

Thema	Beschrijving
Werkgebied Posities	<p>Als het handwiel actief is, toont de besturing in het werkgebied Posities een symbool bij de geselecteerde as. Het symbool geeft aan of u de as met het handwiel kunt verplaatsen.</p> <p>Wanneer de assen met actieve M136 verplaatsen, toont de besturing in het werkgebied Posities en in het tabblad POS van het werkgebied Status de aanzet in mm/U.</p> <p>Wanneer een palletreferentiepunt actief is, toont de besturing een symbool met het nummer van het actieve palletreferentiepunt in het werkgebied Posities.</p>
Statusoverzicht in de TNC-balk	U kunt de modus van de digitale uitlezing in het statusoverzicht van de TNC-balk onafhankelijk van het werkgebied Posities selecteren, bijv. Act. positie (IST) .
Werkgebied Status	<p>In het tabblad FN 16 van het werkgebied Status kunt u het gedeelte Uitvoer met de knop Wissen leegmaken.</p> <p>Het tabblad QPARA kan in elk gedeelte 22 in plaats van 10 variabelen tonen.</p> <p>In het tabblad MON van het werkgebied Status toont het histogram het complete bereik van het signaal in de kleuren van de relatieve weergave (#155 / #5-02-1).</p> <p>Wanneer de optionele kolommen WPL-DX-DIAM en WPL-DZL van de draaigereedschapstabel aanwezig zijn, toont de besturing de waarden van deze kolommen in het tabblad Gereeds. van het werkgebied Status (#50 / #4-03-1).</p>

1.2.3 Handmatige bediening

Thema	Beschrijving
Handwiel	Wanneer u de werkstand Handmatig selecteert, deactiveert de besturing het handwiel.

1.2.4 Basisprincipes van het programmeren

Thema	Beschrijving
Werkstand Programmeren	<p>U kunt de volgorde van de tabbladen in de werkstand Programmeren wijzigen.</p> <p>Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 136</p>
Werkgebied Programma	<p>De besturing toont in de titelbalk van het werkgebied Programma symbolen voor de functies Knippen, Kopiëren en Invoegen.</p> <p>Verdere informatie: "Gebieden van het werkgebied Programma", Pagina 139</p> <p>Terwijl u een NC-regel bewerkt, kunt u met Ongedaan afzonderlijke wijzigingen aan syntaxiselementen ongedaan maken.</p>
Venster NC-functie invoegen	<p>De besturing toont bij het zoeken in het venster NC-functie invoegen ook zoekresultaten die de gezochte term bevatten, alsmede vervangingsfuncties, gerelateerde of gelijkwaardige functies.</p> <p>Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 150</p>
Helpscherm	<p>Wanneer u een NC-regel bewerkt, toont de besturing bij sommige NC-functies een helpscherm met het actuele syntaxiselement als apart venster.</p> <p>Vanuit het aparte venster kunt u het werkgebied Help of de TNCguide openen.</p> <p>Verdere informatie: "Gebieden van het werkgebied Programma", Pagina 139</p>
Modus teksteditor	<p>Als u een willekeurig teken in de modus teksteditor invoert, voegt de besturing een nieuwe regel in.</p> <p>Verdere informatie: "NC-functie in de modus Teksteditor invoegen", Pagina 153</p> <p>Als u een cyclus programmeert met actieve autovoltooiing, biedt de besturing de mogelijkheden Alleen achterwaarts compatibele cyclusparameters of met optionele cyclusparameters. U kunt optionele cyclusparameters ook naderhand nog invoegen.</p> <p>Verdere informatie: "NC-functies invoegen", Pagina 153</p> <p>De besturing toont in het keuzemenu van de modus Teksteditor naast het mogelijke syntaxiselement mogelijke waarden, bijv. bij de letter M.</p> <p>De besturing toont ook in de modus Teksteditor een helpscherm.</p> <p>U kunt in de teksteditor-modus een geregeleinde invoegen.</p>

1.2.5 Gereedschap

Thema	Beschrijving
Gereedschapsgegevens	Het gereedschapstype Draadsnijgereedschap bevat de parameter SPB-Insert (#50 / #4-03-1).
Geïndexeerd gereedschap	In het venster Gereedschap invoegen is het selectievakje Index toegevoegd. Wanneer u het selectievakje selecteert, voegt de besturing het volgende vrije indexnummer in. Wanneer u een geïndexeerd gereedschap maakt, kopieert de besturing de gereedschapsgegevens van de vorige tabelregel. De vorige tabelregel kan het hoofdgereedschap of een aanwezig geïndexeerd gereedschap zijn. Wanneer u een hoofdgereedschap wist, wist de besturing ook alle bijbehorende geïndexeerde gereedschappen.
Gereedschapsgebruiktest	De besturing toont in de gebieden Gebruik van gereedschap en Controle van gereedschap van de kolom Controle van gereedschap het symbool Actualiseren . U kunt een bestand GS-gebruik maken en de gereedschapsgebruiktest uitvoeren.

1.2.6 Programmeertechnieken

Thema	Beschrijving
NC-componenten	U kunt voor NC-componenten een schrijfbeveiliging activeren en deactiveren. Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285

1.2.7 Contour- en puntdefinities

Thema	Beschrijving
SEL CONTOUR	U kunt de deelcontouren binnen de complexe contourformule SEL CONTOUR ook als subprogramma's LBL definiëren.
PATTERN DEF	Het venster NC-functie invoegen bevat elke patroondefinitie van de functie PATTERN DEF afzonderlijk.
Cyclus 220 PATROON OP CRKL (ISO: G220) en Cyclus 221 MODEL OP LIJN (ISO: G221)	De machinefabrikant kan de cycli 220 PATROON OP CRKL (ISO: G220) en 221 MODEL OP LIJN (ISO: G221) verbergen. Gebruik bij voorkeur de functie PATTERN DEF .

1.2.8 Cycli voor freesbewerking

Thema	Beschrijving
Cyclus 225 GRAVEREN (ISO: G225)	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 .
Cyclus 208 BOORFREZEN (ISO: G208) en Cycli 127x OCM-standaard-freescycli (#167 / #1-02-1)	U kunt symmetrische toleranties voor de nominale maten invoeren, bijv. 10+-0.5 .
Cyclus 287 TANDWIEL ROLSTEKEN (ISO: G287) (#157 / #4-05-1)	De cyclus 287 TANDWIEL ROLSTEKEN (ISO: G287) (#157 / #4-05-1) is uitgebreid: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wanneer u de optionele parameter Q466 OVERLOOPBAAN programmeert, optimaliseert de besturing de in- en overloopbanen automatisch. Daardoor ontstaan er kortere bewerkingstijden. ■ Het prototype van de technologietabel is met twee kolommen uitgebreid: <ul style="list-style-type: none"> ■ dk: hoekoffset van het werkstuk, om slechts één zijde van de tandflanken te bewerken. Hiermee kan de oppervlaktekwaliteit worden verhoogd. ■ PGM: profileringsprogramma voor een individuele tandflanklijn, om bijv. een bolling van de tandflanken te realiseren. ■ De besturing toont na elke snede een apart venster met het nummer van de actuele snede en het aantal resterende sneden.
Cyclus 286 TANDW. AFWIKKELFREZEN (ISO: G286) (#157 / #4-05-1) en Cyclus 287 TANDWIEL ROLSTEKEN (ISO: G287) (#157 / #4-05-1)	De machinefabrikant kan voor de cycli 286 TANDW. AFWIKKELFREZEN (ISO: G286) (#157 / #4-05-1) en 287 TANDWIEL ROLSTEKEN (ISO: G287) (#157 / #4-05-1) de automatische LIFTOFF afwijkend configureren.

1.2.9 Cycli voor freesbewerking (#50 / #4-03-1)

Thema	Beschrijving
Cyclus 800 DRAAISYST. AANPASSEN (ISO: G800) (#50 / #4-03-1)	De cyclus 800 DRAAISYST. AANPASSEN (ISO: G800) (#50 / #4-03-1) is uitgebreid: <ul style="list-style-type: none"> ■ Het invoerbereik van de parameter Q497 PRECESSIEHOEK is uitgebreid van vier tot vijf decimalen. ■ Het invoerbereik van de parameter Q531 INSTELHOEK is uitgebreid van drie tot vijf decimalen.

1.2.10 Bestanden

Thema	Beschrijving
Bestandsfuncties	<p>Wanneer er bestandsfuncties bij een geselecteerde map of bestand beschikbaar zijn, toont de besturing drie punten onder het symbool.</p> <p>Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98</p> <hr/> <p>Wanneer u een bestand kopieert en weer in dezelfde map plakt, voegt de besturing de toevoeging _1 aan de bestandsnaam toe. De besturing telt het nummer bij iedere volgende kopie doorlopend op.</p> <p>Verdere informatie: "Aanwijzingen in combinatie met gekopieerde bestanden", Pagina 427</p>
Bestandsvoorbeeld	<p>De besturing toont met behulp van symbolen in de bestandsvoorbeeld of een bestand compleet of slechts gedeeltelijk wordt getoond.</p> <p>Verdere informatie: "Symbolen en knoppen", Pagina 418</p>
Werkgebied Document	<p>Het werkgebied Document bevat een balk met bestandsinformatie die het bestandspad weergeeft.</p> <p>Verdere informatie: "Werkgebied Document", Pagina 429</p> <hr/> <p>Het werkgebied Document biedt extra functies voor PDF-bestanden, zoals zoeken of de inhoud schalen.</p> <hr/> <p>U kunt in het venster Internet URL's markeren als bladwijzer.</p>
Werkgebieden Snelkeuze	<p>Het werkgebied Snelkeuze in de werkstand Programmeren is in de volgende gebieden onderverdeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-programma's ■ Nieuwe grafische programmering ■ Nieuw tekstbestand ■ Opdrachten <p>Verdere informatie: "Snelkeuze nieuw bestand", Pagina 428</p> <hr/> <p>De functie Nieuwe tabel opstellen in het werkgebied Snelkeuze nieuwe tabel is herzien. U kunt bijvoorbeeld zoeken naar de tabeltypen en favorieten toevoegen.</p>

1.2.11 Bewaking

Thema	Beschrijving
Componentenbewaking (#155 / #5-02-1)	Als een component niet is geconfigureerd of niet kan worden bewaakt, geeft de besturing de bewerking in de heatmap grijs weer. Verdere informatie: "Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Pagina 472
Procesbewaking	De door HEIDENHAIN voorgedefinieerde bewakingstaken zijn geactualiseerd en uitgebreid, bijv. vanwege signalen en procedures. De machinefabrikant kan extra bewakingstaken configureren. U hoeft referentiebewerkingen niet meer expliciet te selecteren. U beoordeelt registraties als goed of foutief onderdeel. De besturing gebruikt de eerste tien als goed-onderdeel beoordeelde registraties automatisch als referentiebewerkingen. De registraties van de bewerkingen kunnen handmatig of automatisch als protocolbestand worden geëxporteerd. Registraties en instellingen van eerdere softwareversies zijn niet compatibel met softwareversie 18. Verdere informatie: "Procesbewaking (#168 / #5-01-1)", Pagina 475

1.2.12 Additionele functies

Thema	Beschrijving
Extra functies voor de spil	In de draaimodus moet u de additionele functies voor de draaispil met andere nummers programmeren, bijv. M303 in plaats van M3 (#50 / #4-03-1). De machinefabrikant definieert de gebruikte nummers. Met de optionele machineparameter CfgSpindleDisplay (nr. 139700) definieert de machinefabrikant welke additionele functienummers de besturing in de statusweergave toont.
Toepassing Handbediening	Met de optionele machineparameter forbidManual (nr. 103917) definieert de machinefabrikant welke additionele functies in de toepassing Handbediening zijn toegestaan en in het keuzemenu worden aangeboden.

1.2.13 Variabelen Programmering

Thema	Beschrijving
Formules	Wanneer u binnen de NC-functies FORMULE , Stringformule en Contourformule op de spatietoets drukt, toont de besturing alle huidige mogelijke syntaxiselementen in de actiebalk. Verdere informatie: "Formules in het NC-programma", Pagina 599 Met de toets -/+ kunt u bij formules het voorteken wijzigen.

1.2.14 Grafisch programmeren

Thema	Beschrijving
Venster Contourinstellingen	<p>De besturing slaat de instellingen van het venster Contourinstellingen permanent op.</p> <p>Alleen de instellingen Vlak en Diameterprogrammering worden niet opgeslagen.</p> <p>Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644</p>

1.2.15 CAD Viewer

Thema	Beschrijving
CAD Import (#42 / #1-03-1)	<p>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.</p> <p>De CAD Import (#42 / #1-03-1) 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.</p> <p>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 (#167 / #1-02-1).</p> <p>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.</p> <p>De besturing biedt in het venster Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken de mogelijkheid om op de diepten van de posities te filteren.</p>

1.2.16 ISO

Thema	Beschrijving
ISO-programmering	<p>In combinatie met de ISO-programmering biedt de besturing de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Autovoltooiing ■ Kleuraccentuering van syntaxiselementen ■ Indeling <p>Verdere informatie: "ISO", Pagina 657</p>

1.2.17 Bedieningshulpmiddelen

Thema	Beschrijving
Commentaar en structureerpunten	U kunt binnen commentaren en indelingspunten regelteruglopen invoegen. Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 692, "Indelen van NC-programma's", Pagina 694
Kolom Indeling	U kunt structurelementen van de kolom Indeling met behulp van het contextmenu markeren. De besturing markeert ook alle desbetreffende NC-regels. Verdere informatie: "NC-regel met behulp van de indeling markeren", Pagina 697
Kolom Zoeken in het werkgebied Programma	Wanneer u Zoeken en vervangen gebruikt, sluit de besturing eventueel opgeroepen NC-programma's. Verdere informatie: "Modus Zoeken en vervangen", Pagina 699 De begrenzing van de functie Alles vervangen is gewijzigd van 10.000 in 100.000.
Calculator	U kunt met de calculator waarden van mm naar inch omrekenen en omgekeerd. De calculator heeft aparte knoppen voor de trigonometrische functies arcsin, arccos en arctan. Verdere informatie: "Calculator", Pagina 707
Meldingsmenu	U kunt met behulp van de knop Instelling Autosave maximaal vijf foutnummers definiëren waarvoor de besturing automatisch een servicebestand maakt wanneer deze zich voordoen. U kunt met behulp van een schakelaar definiëren of de besturing gegevens van de procesbewaking (#168 / #5-01-1) over het huidige NC-programma in het servicebestand opslaat.

1.2.18 Werkstand Simulatie

Thema	Beschrijving
Venster Simulatie-instellingen	In de werkstand Programmeren kan het werkgebied Simulatie slechts voor één NC-programma geopend zijn. Wanneer u het werkgebied in een ander tabblad wilt openen, vraagt de besturing om bevestiging. De vraag is afhankelijk van de simulatie-instellingen en de status van de actieve simulatie. Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721
Referentiepunt	U kunt, voordat u de stroomonderbreking bevestigt, een referentiepunt voor het werkgebied Simulatie selecteren. Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
Uitgebreide controle	U kunt binnen de functie Uitgebreide controle de volgende controles afzonderlijk activeren: <ul style="list-style-type: none"> ■ Materiaalafname in ijlgang ■ Botsingen tussen de gereedschapshouder of de gereedschapsschacht en het werkstuk ■ Botsingen tussen het gereedschap en het spanmiddel Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454

1.2.19 Tastsysteemfuncties in de werkstand Handmatig

Thema	Beschrijving
Tastproces	<p>Wanneer u een handmatige tastsysteemfunctie selecteert, biedt de besturing automatisch de laatst binnen deze functie gebruikte tastrichting.</p> <p>De besturing toont na elk tastproces in het bereik Meting waarin de as is getast.</p> <p>Wanneer een tastpositie niet is bereikt, kunt u het tasten met de toets NC-start voortzetten.</p>
Automatische tastmethode	Wanneer u binnen een tastsysteemfunctie de automatische tastmethode selecteert, gebruikt de besturing als veiligheidsafstand de som van de kolom SET_UP en de radius van de tastkogel. U kunt de veiligheidsafstand niet kleiner invoeren dan de waarde in de kolom SET_UP van de tastsysteemtabel.
Tastsysteemfunctie Vlak via cilinder (PLC)	In de tastsysteemfunctie Vlak via cilinder (PLC) vindt de tweede meting standaard in omgekeerde volgorde van de eerste meting plaats. Daardoor kan de voorpositionering in het tastvlak vervallen, omdat de besturing de actuele hoek als starthoek gebruikt.
Tastsysteem kalibreren	Wanneer u de radius van een tastsysteem met een kalibreerkogel hebt gekalibreerd, opent de besturing automatisch de functie 3D-kalibreren (#92 / #2-02-1).
Venster Referentiepunt wijzigen	U kunt in het venster Referentiepunt wijzigen een ander referentiepunt invoeren.

1.2.20 Tastcycli voor het werkstuk

Thema	Beschrijving
Tastcycli 14xx om de scheve ligging van het werkstuk te bepalen en het referentiepunt vast te leggen	U kunt symmetrische toleranties voor de nominale maten invoeren, bijv. 10+-0.5 .
Cyclus 441 SNEL AANTASTEN (ISO: G441)	<p>De cyclus 441 SNEL AANTASTEN (ISO: G441) is uitgebreid met de parameter Q371 REACTIE TASTPOSITIE. Met deze parameter definieert u de reactie van de besturing wanneer de taststift niet uitwijkt.</p> <p>Met de parameter Q400 ONDERBREKING in de cyclus 441 SNEL AANTASTEN (ISO: G441) kunt u definiëren of de besturing de programma-afloop onderbreekt en een meetprotocol toont. De parameter werkt in combinatie met de volgende cycli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cyclus 444 TASTEN 3D (ISO: G444) ■ 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

1.2.21 Tascycli voor het gereedschap

Thema	Beschrijving
Gereedschapsmeetcycli 48x	<p>Met de optionele machineparameter maxToolLengthTT (nr. 122607) definieert de machinefabrikant een maximale gereedschapslengte voor tascycli.</p> <p>Wanneer een gereedschap in de gereedschapstabel met de lengte L = 0 is gedefinieerd, gebruikt de besturing de waarde van de machineparameter als startpunt voor een globale meting van de lengte. Vervolgens vindt een fijne meting plaats.</p> <p>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.</p>

1.2.22 Tascycli voor het meten van de kinematica

Thema	Beschrijving
Cyclus 451 KINEMATICA OPMETEN (ISO: G451) (#48 / #2-01-1) en 452 PRESET-COMPENSATIE (ISO: 452) (#48 / #2-01-1) en 452 PRESET-COMPENSATIE (ISO: 452) (#48 / #2-01-1)	De cycli 451 KINEMATICA OPMETEN (ISO: G451) (#48 / #2-01-1) en 452 PRESET-COMPENSATIE (ISO: 452) (#48 / #2-01-1) slaan in de QS-parameters QS144 tot QS146 gemeten positiefouten van de rotatieassen op.

1.2.23 Programma-afloop

Thema	Beschrijving
Aanzetbegrenzing	De knop voor aanzetbegrenzing en bijbehorende functies zijn van FMAX in F LIMIT hernoemd.
Uitvoeringscursor	De besturing toont de uitvoeringscursor altijd op de voorgrond. De uitvoeringscursor overlapt of verbergt eventueel andere symbolen.
Referentiepunten	Wanneer u een NC-programma in de modus Regel voor regel afwerkt, kunt u de referentiepunttabel bewerken. De besturing toont vóór het bewerken een vraag om bevestiging dat de programma-afloop wordt afgebroken.

1.2.24 Tabellen

Thema	Beschrijving
Nieuwe tabel opstellen	<p>Wanneer u in het bestandsbeheer een nieuwe tabel maakt, bevat de tabel nog geen informatie over de benodigde kolommen. Wanneer u de tabel voor de eerste keer opent, opent de besturing het venster Onvolledige tabellay-out in de werkstand Tabellen.</p> <p>In het venster Onvolledige tabellay-out kunt u een tabelsjabloon selecteren met behulp van een keuzemenu. De besturing toont welke tabelkolommen eventueel worden toegevoegd of verwijderd.</p>
Tabel bewerken	<p>Om een tabelinhoud te bewerken, kunt u ook de tabelcel dubbel tikken of klikken. De besturing toont het venster Bewerken uitgeschakeld. Inschakelen?. U kunt de waarden voor bewerken vrijgeven of de procedure afbreken.</p> <p>Wanneer u in de werkstand Tabellen een tabelregel kopieert of uitsnijden, biedt de besturing voor het invoegen de functies Overschrijven of Toevoegen.</p> <p>Als u de inhoud van een cel selecteert met behulp van een selectievenster, toont de besturing de knop Item wissen.</p>
Werkgebied Tabel	<p>De functie Kolombreedte wijzigen blijft actief wanneer u een andere kolom selecteert.</p> <p>Verdere informatie: "Werkbereik Tabel", Pagina 761</p>
Werkgebied Invoerscherm	<p>De besturing toont in het werkgebied Invoerscherm voor tabellen helpschermen waarin de parameters van schuurgereedschappen actief zijn.</p> <p>Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor tabellen", Pagina 767</p>
Toegang tot tabelwaarden	<p>U kunt in de NC-functies TABDATA WRITE, TABDATA ADD, en FN 27: TABWRITE (ISO: D27) Waarden direct invoeren.</p> <p>Verdere informatie: "Tabelwaarde schrijven met TABDATA WRITE", Pagina 772</p> <p>Verdere informatie: "Tabelwaarde toevoegen met TABDATA ADD", Pagina 774</p> <p>Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 595</p>
Gereedschapsbeheer	<p>U kunt geen gereedschappen wissen die in de plaatstabel zijn ingevoerd. De besturing toont de knop grijs.</p> <p>Het keuzevenster voor 3D-bestanden biedt een zoekfunctie.</p> <p>Wanneer u een nieuwe tabelregel in het gereedschapsbeheer met de knop Gereedschap invoegen invoegen, stelt de besturing het volgende vrije regelnummer voor.</p> <p>De besturing toont symbolen voor de oriëntaties TO van de uitlijngereedschappen (#156 / #4-04-1).</p> <p>U kunt met de knop Gereedschappen vanuit sommige werkstanden en toepassingen naar de Gereedschapsbeheer gaan.</p>

1.2.25 Toepassing Instellingen

Thema	Beschrijving
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	<p>Binnen de menuoptie OPC UA kunt u met een knop de OPC UA NC Server handmatig starten of opnieuw starten.</p> <p>De OPC UA NC Server biedt de mogelijkheid om servicebestanden te maken.</p> <p>U kunt 3D-modellen voor gereedschappen of gereedschapshouders valideren (#140 / #5-03-2).</p> <p>De OPC UA NC Server ondersteunt het veiligheidsbeleid Aes128Sha256RsaOaep en Aes256Sha256RsaPss.</p>
PKI Admin	<p>Als een verbindingsooging met de OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) 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.</p> <p>U kunt de PKI Admin in het menu-item OPC UA openen.</p> <p>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.</p>
Veilige verbindingen	<p>De besturing toont met behulp van een symbool of een verbindingsooging veilig of onveilig is.</p> <p>De besturing ondersteunt bij toekomstige softwareversies geen LSV2-protocollen meer.</p>
Configuraties van de besturingsinterface	<p>In het menu-item Configuraties zijn de volgende knoppen toegevoegd:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Actuele instellingen opslaan ■ Vorige configuratie terugzetten

1.2.26 Gebruikersbeheer

Thema	Beschrijving
Aanmelden met functiegebruiker	Uw IT-beheerder kan een functionele gebruiker instellen om verbinding met het Windows-domein te vergemakkelijken.
Aanmelding bij Windows-domein	Wanneer u de besturing met het Windows-domein hebt verbonden, kunt u de benodigde configuraties voor andere besturingen exporteren.

1.2.27 Machineparameters

Thema	Beschrijving
Weergave van de machineparameters	In het werkgebied Lijst in de configuratie-editor kunt u met een symbool omschakelen tussen de structuur- en tabelweergave.
Stretchfilter	De machineparameter CfgStretchFilter (nr. 201100) is verwijderd.

2

**Over het gebruikers-
handboek**

2.1 Doelgroep gebruikers

Als gebruiker gelden alle gebruikers van de besturing die minimaal één van de volgende hoofdtaken uitvoeren:

- Machine bedienen
 - Gereedschappen instellen
 - Werkstukken instellen
 - Werkstukken bewerken
 - Mogelijke fouten tijdens de programma-afloop verhelpen
- NC-programma's maken en testen
 - NC-programma's op de besturing of extern met behulp van een CAM-systeem aanmaken
 - NC-programma's testen met behulp van de simulatie
 - Mogelijke fouten tijdens de programmatest verhelpen

De informatie in het gebruikershandboek stelt de volgende eisen aan de gebruikers:

- Technische basiskennis, bijv. technische tekeningen lezen en ruimtelijk voorstellingsvermogen
- Basiskennis van verspaning, bijv. betekenis van materiaalspecifieke technologiewaarden
- Veiligheidsinformatie, bijv. mogelijke gevaren en het voorkomen daarvan
- Instructie aan de machine, bijv. asrichtingen en machineconfiguratie



HEIDENHAIN biedt aparte informatieproducten voor andere doelgroepen:

- Brochures en leveringsprogramma voor potentiële kopers
- Servicehandboek voor servicetechnici
- Technisch handboek voor machinefabrikanten

Bovendien biedt HEIDENHAIN gebruikers en beginners een breed cursusaanbod op het gebied van NC-programmering.

HEIDENHAIN-trainingsportaal

Rekening houdend met de doelgroep bevat deze gebruikershandleiding alleen informatie over de werking en bediening van de besturing. De informatieproducten voor andere doelgroepen bevatten informatie over andere levenscyclusfasen van het product.

2.2 Beschikbare gebruikersdocumentatie

Gebruikershandboek

Dit informatieproduct wordt onafhankelijk van het uitvoer- of transportmedium als gebruikershandboek aangeduid door HEIDENHAIN. Bekende vergelijkbare aanduidingen zijn bijvoorbeeld gebruiksaanwijzing en bedieningshandleiding.

Het gebruikershandboek voor de besturing is beschikbaar in de volgende varianten:

- Als gedrukte uitgave onderverdeeld in de volgende modules:
 - Het gebruikershandboek **Instellen en uitvoeren** bevat alle inhoud voor het instellen van de machine en het uitvoeren van NC-programma's.
ID: 1358774-xx
 - Het gebruikershandboek **Programmeren en testen** bevat alle inhoud voor het maken en testen van NC-programma's. Tast- en bewerkingscycli zijn niet inbegrepen.
ID voor klaartekstprogrammering: 1358773-xx
 - Het gebruikershandboek **Bewerkingscycli** bevat alle functies van de bewerkingscycli.
ID: 1358775-xx
 - Het gebruikershandboek **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap** bevat alle functies van de tastcycli.
ID: 1358777-xx
- Als PDF-bestanden, in dezelfde onderverdeling als de papieren versies of als **compleet gebruikershandboek** bestaande uit alle modules
ID: 1369999-xx

TNCguide

- Als HTML-bestand voor gebruik als geïntegreerde producthulp **TNCguide** rechtstreeks op de besturing
TNCguide

Het gebruikershandboek ondersteunt u bij een veilig gebruik van de besturing volgens de voorschriften.

Verdere informatie: "Gebruik volgens de voorschriften", Pagina 65

aanvullende informatieproducten voor gebruikers

Als gebruiker staan u nog meer informatieproducten ter beschikking:

- Het **overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties** informeert u over nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de afzonderlijke softwareversies.
TNCguide
- Brochure **Functies van de TNC7** informeert u over de functies van de TNC7 in vergelijking met de TNC 640
ID: 1387017-xx
HEIDENHAIN-Prospekte
- **HEIDENHAIN-brochures** bieden u informatie over producten en diensten van HEIDENHAIN, bijv. softwareopties van de besturing.
HEIDENHAIN-Prospekte
- Onze database **NC-solutions** omvat oplossingen voor vaak voorkomende taken.
HEIDENHAIN-NC-Solutions

2.3 Gebruikte aanwijzingen

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.

2.4 Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's

De in het gebruikershandboek opgenomen NC-programma's zijn oplossingsvoorstellen. Voordat u de NC-programma's of afzonderlijke NC-regels op een machine gebruikt, moet u deze aanpassen.

Pas de volgende inhoud aan:

- Gereedschappen
- Snijwaarden
- Aanzetten
- Veilige hoogte of veilige posities
- Machinespecifieke posities, bijv. met **M91**
- Paden van programma-oproepen

Sommige NC-programma's zijn afhankelijk van de machinekinematica. Pas deze NC-programma's vóór de eerste testrun aan uw machinekinematica aan.

Test de NC-programma's bovendien met behulp van de simulatie voordat u de eigenlijke programma-afloop start.



Met behulp van een programmatest kunt u bepalen of u het NC-programma met de beschikbare softwareopties, de actieve machinekinematica en de huidige machineconfiguratie kunt gebruiken.

2.5 Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide

Toepassing

De geïntegreerde producthulp **TNCguide** omvat de volledige reeks gebruikershandboeken.

Verdere informatie: "Beschikbare gebruikersdocumentatie", Pagina 55

Het gebruikershandboek ondersteunt u bij een veilig gebruik van de besturing volgens de voorschriften.

Verdere informatie: "Gebruik volgens de voorschriften", Pagina 65

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Help**

Verdere informatie: "Help", Pagina 686

Voorwaarde

De besturing biedt bij aflevering de geïntegreerde producthulp **TNCguide** in de talen Duits en Engels.

Als de besturing geen geschikte **TNCguide**-taalversie van de geselecteerde dialoogtaal vindt, wordt de **TNCguide** in het Engels geopend.

Als de besturing geen **TNCguide**-taalversie vindt, opent deze een informatiepagina met instructies. Met behulp van de opgegeven links en de handelingsstappen kunt u de ontbrekende bestanden in de besturing toevoegen.



De informatiepagina kan ook handmatig worden geopend door de **index.html** te selecteren, bijvoorbeeld onder **TNC:\tncguide\en\readme**. Het pad is afhankelijk van de gewenste taalversie, bijvoorbeeld **en** voor Engels.

Met behulp van de aangegeven handelingsstappen kunt u ook de versie van de **TNCguide** actualiseren. Bijwerken kan bijvoorbeeld nodig zijn na een software-update.

Functiebeschrijving

De geïntegreerde producthulp **TNCguide** kan worden geselecteerd in de toepassing **Help** of in het werkgebied **Help**.

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 59

Verdere informatie: "Help", Pagina 686

De bediening van de **TNCguide** is in beide gevallen identiek.

Verdere informatie: "Symbolen", Pagina 60

Toepassing Help

The screenshot shows the 'Help' application window for TNC7. The title bar (1) contains the text 'Help' and a search bar (2) with the placeholder 'Zoeken'. The left sidebar (5) lists navigation options, with 'Symbolen van de besturing' (4) selected. The main content area (3) displays the title 'Symbolen van de besturingsinterface' and a table of symbols.

Symbool of toetscombinatie	Betekenis
←	Terug
🏠	Werkstand Start selecteren
📁	Bedrijfsmodus Bestanden selecteren
📄	Werkstand Tabellen selecteren
🔧	Werkstand Programmeren selecteren
👤	Werkstand Handmatig selecteren
🔄	Werkstand Programma-afloop selecteren
🏭	Werkstand Machine selecteren
🧮	Calculator openen of sluiten
🖱️	Beeldschermtoetsenbord openen of sluiten

Geopende **TNCguide** in het werkgebied **Help**






De **TNCguide** omvat de volgende gebieden:

- 1 Titelbalk van het werkgebied **Help**
Verdere informatie: "Werkgebied Help", Pagina 60
- 2 Titelbalk van de geïntegreerde producthulp **TNCguide**
Verdere informatie: "TNCguide ", Pagina 60
- 3 Inhoudskolom van de **TNCguide**
- 4 Scheiding tussen de kolommen van de **TNCguide**
Met behulp van de verdeler kunt u de breedte van de kolommen aanpassen.
- 5 Navigatiekolom van de **TNCguide**

Symbolen



Werkgebied Help

Het werkgebied **Help** bevat in de toepassing **Help** de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Kolom Zoekresultaten openen of sluiten Verdere informatie: "In TNCguide zoeken", Pagina 61
	Startpagina openen Op de startpagina wordt alle beschikbare documentatie weergegeven. Selecteer de gewenste documentatie met behulp van de navigatietoetsen, bijvoorbeeld de TNCguide . Wanneer er uitsluitend één documentatie beschikbaar is, opent de besturing de inhoud direct. Wanneer er documentatie is geopend, kunt u de zoekfunctie gebruiken.
	Tutorials openen
	Navigeren Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
	Actualiseren

TNCguide



Het geïntegreerde producthulpmiddel **TNCguide** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Structuur openen De structuur bestaat uit de titels van de inhoud. De structuur dient als hoofdnavigatie in de documentatie.
	Index openen De index bestaat uit belangrijke trefwoorden. De index dient als alternatieve navigatie in de documentatie.
	Navigeren Vorige of volgende pagina in de documentatie weergeven
	Openen of sluiten Navigatie weergeven of verbergen
	Kopiëren NC-voorbeeld naar het klembord kopiëren Verdere informatie: "NC-voorbeelden naar klembord kopiëren", Pagina 62

Contextgevoelige helpfunctie

U kunt de **TNCguide** contextgevoelige oproepen. Met behulp van een contextgevoelige oproep komt u direct bij de bijbehorende informatie, bijv. van het geselecteerde element of de huidige NC-functie.

U kunt de contextgevoelige Help oproepen met behulp van de volgende mogelijkheden:

Symbol of toets	Betekenis
	<p>Symbol Help</p> <p>Wanneer u het symbool en vervolgens een element op de interface selecteert, opent de besturing de bijbehorende informatie in de TNCguide.</p>
	<p>Toets HELP</p> <p>Wanneer u een NC-regel bewerkt en op de toets HELP drukt, opent de besturing de bijbehorende informatie in de TNCguide.</p>

Wanneer u de TNCguide contextgevoelige oproepen oproept, opent de besturing de inhoud in een apart venster. Wanneer u de knop **Meer weergeven** selecteert, opent de besturing de **TNCguide** in de toepassing `</dialogtext>"/>`.

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 59

Wanneer het werkgebied **Help** al is geopend, toont de besturing de **TNCguide** daarin in plaats van overgangsvaste.


Verdere informatie: "Help", Pagina 686

2.5.1 In TNCguide zoeken

Met behulp van de zoekfunctie kunt u in de geopende documentatie zoeken naar de ingevoerde zoekbegrippen.

U kunt de zoekfunctie als volgt gebruiken:

- ▶ Tekenreeks invoeren

 Het invoerveld bevindt zich in de titelbalk links van het symbool Home, waarmee u naar het beginscherm navigeert.

De zoekopdracht start automatisch nadat u bijvoorbeeld een letter hebt ingevoerd.

Wanneer u een invoer wilt wissen, kunt u klikken op het symbool X in het invoerveld.

- > De besturing opent de kolom met de zoekresultaten.
- > De besturing markeert gevonden termen ook binnen de geopende inhoudspagina.
- ▶ Gevonden termen selecteren
- > De besturing opent de geselecteerde inhoud.
- > De besturing toont tevens de resultaten van de laatste zoekactie.
- ▶ Indien nodig, alternatieve gevonden term selecteren
- ▶ Eventueel nieuwe tekenreeks invoeren

2.5.2 NC-voorbeelden naar klembord kopiëren

Met behulp van de kopieerfunctie neemt u het NC-voorbeeld uit de documentatie over in de NC-editor.

U kunt de kopieerfunctie als volgt gebruiken:

- ▶ Naar het gewenste NC-voorbeeld navigeren
- ▶ **Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's** openklappen
- ▶ **Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's** lezen en in acht nemen

Verdere informatie: "Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's", Pagina 57



- ▶ NC-voorbeeld naar het klembord kopiëren



- > De knop wijzigt van kleur tijdens het kopiëren.
 - > Het klembord bevat de volledige inhoud van het gekopieerde NC-voorbeeld.
 - ▶ NC-voorbeeld invoegen in het NC-programma
 - ▶ Ingevoegde inhoud overeenkomstig **Aanwijzingen voor het gebruik van NC-programma's** aanpassen
 - ▶ NC-programma controleren met behulp van de simulatie
- Verdere informatie:** "Werkstand Simulatie", Pagina 713

2.6 Contact met de redactie

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

3

Over het product

3.1 De TNC7

Elke HEIDENHAIN-besturing ondersteunt u met programmering via dialoogvensters en detailgetrouwe simulatie. Met de TNC7 kunt u bovendien via invoerschermen of grafisch programmeren en bereikt u zo snel en veilig het gewenste resultaat.

Softwareopties en optionele hardware-uitbreidingen maken een flexibele uitbreiding van de functionaliteit en het bedieningsgemak mogelijk.

Uitbreiding van de functionaliteit is bijv. naast frees- en boor-, draai- en slijpbewerkingen mogelijk.

Verdere informatie: "Technologiespecifieke programmering", Pagina 157

Het bedieningscomfort kan worden uitgebreid, bijvoorbeeld door het gebruik van tastsystemen, handwielen of een 3D-muis.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Definities

Afkorting	Definitie
TNC	TNC is afgeleid van het acroniem CNC (computerized numerical control). De T (tip of touch) staat voor de mogelijkheid om NC-programma's rechtstreeks op de besturing in te typen of ook grafisch met behulp van gebaren te programmeren.
7	Het productnummer geeft de besturingsgeneratie weer. De functionaliteit is afhankelijk van de vrijgeschakelde softwareopties.

3.1.1 Gebruik volgens de voorschriften

De informatie met betrekking tot het gebruik volgens de voorschriften ondersteunt u als gebruiker bij het veilig gebruik van een product, bijv. een gereedschapsmachine.

De besturing is een machinecomponent en geen complete machine. In dit gebruikershandboek wordt het gebruik van de besturing beschreven. Breng uzelf vóór gebruik van de machine incl. besturing met behulp van de documentatie van de machinefabrikant op de hoogte van de veiligheidsrelevante aspecten, de noodzakelijke veiligheidsuitrusting en de eisen aan het gekwalificeerde personeel.

i HEIDENHAIN levert besturingen voor toepassing op frees- en boormachines alsmede bewerkingscentra met maximaal 24 assen. Als u als gebruiker op een afwijkende constellatie stuit, moet u onmiddellijk contact opnemen met de exploitant.

HEIDENHAIN levert een extra bijdrage aan de verhoging van uw veiligheid en de bescherming van uw producten, o.a. door rekening te houden met de feedback van klanten. Dat resulteert bijv. in functieaanpassingen van de besturingen en veiligheidsinstructies in de informatieproducten.

i Draag actief bij aan het verhogen van de veiligheid door ontbrekende of onbegrijpelijke informatie te melden.
Verdere informatie: "Contact met de redactie", Pagina 62

3.1.2 Geplande gebruiksomgeving

De besturing is conform de norm DIN EN 50370-1 voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) goedgekeurd voor gebruik in industriële omgevingen.

Definities

Richtlijn	Definitie
DIN EN 50370-1:2006-02	Deze norm behandelt o.a. het thema emissie en immuniteit van gereedschapsmachines.

3.2 Veiligheidsinstructies

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

De volgende veiligheidsinstructies hebben uitsluitend betrekking op de besturing als afzonderlijke component en niet op het specifieke totale product, dat wil zeggen een gereedschapsmachine.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Breng uzelf vóór gebruik van de machine incl. besturing met behulp van de documentatie van de machinefabrikant op de hoogte van de veiligheidsrelevante aspecten, de noodzakelijke veiligheidsuitrusting en de eisen aan het gekwalificeerde personeel.

Het volgende overzicht bevat uitsluitend de algemeen geldende veiligheidsinstructies. Neem in het volgende hoofdstuk aanvullende, gedeeltelijk configuratie-afhankelijke veiligheidsinstructies in acht.



Om een zo groot mogelijke veiligheid te garanderen, worden alle veiligheidsinstructies op relevante plaatsen in het hoofdstuk herhaald.

GEVAAR

Let op: gevaar voor de gebruiker!

Bij onbeveiligde aansluitbussen, defecte kabels en ondeskundig gebruik ontstaan altijd risico's door elektriciteit. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- ▶ Apparaten uitsluitend door bevoegd servicepersoneel laten aansluiten of verwijderen
- ▶ Machine uitsluitend met aangesloten handwiel of beveiligde aansluitbus inschakelen

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

WAARSCHUWING

Let op: risico voor gebruiker!

Schadelijke software (virussen, Trojaanse paarden, malware of worms) kan records en software wijzigen. Als gegevensrecords en software gemanipuleerd of beschadigd zijn, kan dit leiden tot onvoorspelbaar machinegedrag.

- ▶ Verwijderbare opslagmedia voor gebruik controleren op malware
- ▶ Interne webbrowser uitsluitend starten vanuit de Sandbox

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert geen automatische botstest tussen gereedschap en werkstuk uit. Bij verkeerde voorpositionering of onvoldoende afstand tussen de componenten bestaat er tijdens de referentieprocedure voor de assen gevaar voor botsingen!

- ▶ Let op de aanwijzingen op het scherm
- ▶ Vóór het vastleggen van het referentiepunt van de assen zo nodig een veilige positie benaderen
- ▶ Let op mogelijke botsingen

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

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Met oudere besturingen gemaakte NC-programma's kunnen in huidige besturingen afwijkende asverplaatsingen of foutmeldingen veroorzaken! Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ NC-programma of programmadeel met behulp van de grafische simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

AANWIJZING**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

Wanneer u aangesloten USB-apparaten tijdens een gegevensoverdracht niet correct verwijdert, kunnen gegevens beschadigd raken of gewist worden!

- ▶ Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van NC-programma's
- ▶ USB-apparaten met de softkey verwijderen na de gegevensoverdracht

AANWIJZING**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

De besturing moet worden afgesloten, zodat lopende processen worden afgesloten en gegevens worden opgeslagen. Direct uitschakelen van de besturing door bediening van de hoofdschakelaar kan in elke toestand van de besturing tot gegevensverlies leiden!

- ▶ Besturing altijd afsluiten
- ▶ Hoofdschakelaar uitsluitend na melding op het beeldscherm indrukken


AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u in de programma-afloop met behulp van **de GOTO**-functie een NC-regel selecteert en aansluitend het NC-programma uitvoert, negeert de besturing alle eerder geprogrammeerde NC-functies, bijvoorbeeld Transformaties. Daardoor bestaat er tijdens de daaropvolgende bewerking gevaar voor botsingen!


- ▶ Gebruik **GOTO** alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's.
- ▶ Bij het uitvoeren van NC-programma's alleen gebruikmaken van **Regelsprong**

3.3 Software

Dit gebruikershandboek beschrijft de functies voor het instellen van de machine en voor het programmeren en uitvoeren van NC-programma's die de besturing bij volledige functionaliteit biedt.


 De werkelijke functionaliteit is onder andere afhankelijk van de vrijgeschakelde softwareopties.
Verdere informatie: "Software-opties", Pagina 70

De tabel geeft de in dit gebruikershandboek beschreven NC-softwarenummers weer.

 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.

NC-software-nummer	Product
817620-18	TNC7
817621-18	TNC7 E
817625-18	TNC7 Programmeerplaats

 Raadpleeg uw machinehandboek!
In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken.
Controleer met behulp van het machinehandboek of de machinefabrikant de functies van de besturing heeft aangepast.
Wanneer de machinefabrikant de machineconfiguratie achteraf moet aanpassen, kunnen kosten voor de gebruiker van de machine ontstaan.

Definitie

Afkorting	Definitie
E	Met de letteraanduiding E wordt de exportversie van de besturing aangegeven. In deze versie is de softwareoptie #9 Uitgebreide functies groep 2 beperkt tot een 4-asinterpolatie.

3.3.1 Software-opties

Software-opties bepalen de functionaliteit van de besturing. De optionele functies zijn machine- of toepassings specifiek. De software-opties bieden u de mogelijkheid om de besturing aan uw individuele behoeften aan te passen.

U kunt een overzicht oproepen van de software-opties die op uw machine zijn vrijgeschakeld.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De TNC7 beschikt over verschillende software-opties die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Het volgende overzicht bevat uitsluitend software-opties die voor u als gebruiker relevant zijn.

De software-opties worden opgeslagen op de insteekkaart **SIK** (System Identification Key). De TNC7 kan met een insteekprintplaat **SIK1** of **SIK2** uitgerust zijn, afhankelijk daarvan verschillen de nummers van de software-opties.



In het gebruikershandboek kunt u aan de hand van optienummers zien of een functie al dan niet deel uitmaakt van de standaardfunctionaliteit.

De haakjes bevatten de **SIK1**- en **SIK2**-optienummers gescheiden door een schuine streep, bijv. (#18 / #3-03-1).

Aanvullende softwareopties die relevant zijn voor de machinefabrikant worden beschreven in het technische handboek.

Definitie SIK2

SIK2-optienummers zijn opgebouwd volgens het schema <klasse>-<optie>-<versie>:

Klasse	De functie geldt voor de volgende gebieden: <ul style="list-style-type: none"> ■ 1: Programmering, simulatie en procesopbouw ■ 2: Kwaliteit van onderdelen en productiviteit ■ 3: Interfaces ■ 4: Technologiefuncties en kwaliteitscontrole ■ 5: Processtabiliteit en -bewaking ■ 6: Machineconfiguratie ■ 7: Tools voor ontwikkelaars
Optie	Doorlopend nummer binnen de klasse
Versie	Software-opties kunnen nieuwe versies krijgen, bijv. als de functieomvang van de software-optie wordt gewijzigd.

Sommige software-opties kunt u met **SIK2** meerdere keren bestellen om meerdere uitvoeringen van dezelfde functie te verkrijgen, bijv. meerdere regelkringen voor assen vrijgeschakelen. In de gebruikershandleiding zijn deze software-optienummers met het teken * gemarkeerd.

De besturing toont in de menuoptie van **SIK Instellingen** de toepassing of en hoe vaak een software-optie is vrijgeschakeld.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Overzicht



Let op: bepaalde softwareopties vereisen ook hardware-uitbreidingen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Software-optie	Definitie en toepassing
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	<p>Extra regelkring</p> <p>Een regelkring is noodzakelijk voor elke as of spil die de besturing naar een geprogrammeerde nominale waarde verplaatst.</p> <p>De extra regelkringen hebt u bijv. nodig voor afneembare en aangedreven zwenktafels.</p> <p>Als uw besturing met SIK2 is uitgerust, kunt u deze software-optie meerdere keren bestellen en maximaal 24 regelkringen vrijgeschakelen.</p>
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	<p>Uitgebreide functies groep 1</p> <p>Met deze softwareoptie kunnen op machines met rotatie-assen meerdere werkstukzijden in één opspanning worden bewerkt.</p> <p>De softwareoptie bevat bijv. de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bewerkingsvlak zwenken, bijv. met PLANE SPATIAL Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 330 ■ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder, bijv. met cyclus 27 CILINDERMANTEL Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli ■ Programmeren van de rotatie-asaanzet in mm/min met M116 Verdere informatie: "Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1)", Pagina 531 ■ 3-assige cirkelvormige interpolatie bij gezwenkt bewerkingsvlak <p>Met de uitgebreide functies groep 1 vereenvoudigt u het instellen en verhoogt u de nauwkeurigheid van het werkstuk.</p>
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	<p>Uitgebreide functies groep 2</p> <p>Met deze softwareoptie kunnen bij machines met rotatieassen werkstukken gelijktijdig met 5-assen worden bewerkt.</p> <p>De softwareoptie bevat bijv. de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TCPM (tool center point management): lineaire assen tijdens de positionering van de rotatieassen automatisch corrigeren Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372 ■ NC-programma's uitvoeren met vectoren incl. optionele 3D-gereedschapscorrectie Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 399 ■ Assen in het actieve gereedschapscoördinatensysteem T-CS handmatig verplaatsen ■ Rechte-interpolatie in meer dan vier assen (bij een exportversie max. vier assen) <p>Met de uitgebreide functies groep 2 kunt u bijvoorbeeld vlakken met vrije vormen tot stand brengen.</p>
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	<p>HEIDENHAIN DNC</p> <p>Met deze softwareoptie krijgen externe Windows-applicaties met behulp van het TCP/IP-protocol toegang tot gegevens van de besturing.</p> <p>Mogelijke toepassingsgebieden zijn bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Koppeling met bovenliggende ERP- of MES-systemen ■ Registratie van machines en bedrijfsgegevens <p>U hebt HEIDENHAIN DNC nodig in combinatie met externe Windows-applicaties.</p>

Software-optie	Definitie en toepassing
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	<p>Dynamische botsingsbewaking DCM</p> <p>Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant de machinecomponenten als objecten met botsingsbewaking definiëren. De besturing bewaakt de gedefiniëerde objecten met botsingsbewaking bij alle machinebewegingen.</p> <p>De softwareoptie biedt bijv. de volgende functies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Automatische onderbreking van de programma-afloop bij dreigende botsingen ■ Waarschuwingen bij handmatige asverplaatsingen ■ Botsingsbewaking tijdens programmatest <p>Met DCM kunt u botsingen voorkomen en zo extra kosten door materiële schade of machinestatussen voorkomen.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>
CAD Import (#42 / #1-03-1)	<p>CAD Import</p> <p>Met deze softwareoptie kunnen posities en contouren uit CAD-bestanden worden geselecteerd en in een NC-programma worden overgenomen.</p> <p>Met de CAD Import worden de programmeerwerkzaamheden gereduceerd en worden typische fouten voorkomen, bijv. onjuiste invoer van waarden. Bovendien draagt de CAD Import bij aan de papierloze productie.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	<p>Globale programma-instellingen GPS</p> <p>Met deze softwareoptie zijn tijdens de programma-afloop overlappende coördinaattransformaties en handwielbewegingen mogelijk, zonder het NC-programma te wijzigen.</p> <p>Met GPS kunt u extern gemaakte NC-programma's aan de machine aanpassen en verhoogt u de flexibiliteit tijdens de programma-afloop.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	<p>Adaptieve aanzetregeling AFC</p> <p>Met deze softwareoptie is automatische aanzetregeling afhankelijk van de actuele spilbelasting mogelijk. De besturing verhoogt de aanzet bij dalende belasting en reduceert de aanzet bij stijgende belasting.</p> <p>Met AFC kunt u de bewerkingstijd verkorten zonder het NC-programma aan te passen en tegelijkertijd schade aan de machine door overbelasting voorkomen.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	<p>KinematicsOpt</p> <p>Met deze softwareoptie kan met behulp van automatische tastprocessen de actieve kinematica worden gecontroleerd en geoptimaliseerd.</p> <p>Met KinematicsOpt kan de besturing positiefouten bij rotatie-assen corrigeren en daarmee de nauwkeurigheid bij zwenk- en simultaanbewerkingen verhogen. Door herhaalde metingen en correcties kan de besturing bijv. temperatuurafhankelijke afwijkingen compenseren.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren</p>

Software-optie	Definitie en toepassing
Turning (#50 / #4-03-1)	Freesdraaien Deze softwareoptie biedt een omvangrijk specifiek functiepakket voor draaien voor freesmachines met draaitafels. De softwareoptie biedt bijv. de volgende functies: <ul style="list-style-type: none"> ■ Draaispecifieke gereedschappen ■ Draaispecifieke cycli en contourelementen, bijv. draaduitlopen ■ Automatische snijkantradiuscompensatie Freesdraaien maakt bewerkingen van de frees op slechts één machine mogelijk en reduceert daardoor bijv. de instelwerkzaamheden aanzienlijk. Verdere informatie: "Draaibewerking (#50 / #4-03-1)", Pagina 160
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	KinematicsComp Met deze softwareoptie kan met behulp van automatische tastprocessen de actieve kinematica worden gecontroleerd en geoptimaliseerd. Met KinematicsComp kan de besturing positie- en componentfouten in ruimte corrigeren, dus de fouten van draai- en lineaire assen ruimtelijk compenseren. De correcties zijn in vergelijking met KinematicsOpt (#48 / #2-01-1) nog omvangrijker. Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	OPC UA NC Server Deze software-opties bieden met OPC UA een gestandaardiseerde interface voor externe toegang tot gegevens en functies van de besturing. Mogelijke toepassingsgebieden zijn bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> ■ Koppeling met bovenliggende ERP- of MES-systemen ■ Registratie van machines en bedrijfsgegevens Elke software-optie maakt telkens een clientverbinding mogelijk. Meerdere parallelle verbindingen vereisen het gebruik van meerdere software-opties. Als uw besturing met SIK2 is uitgerust, kunt u deze software-optie meerdere keren bestellen en maximaal zes verbindingen vrijgeven. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	4 extra regelkringen Verdere informatie: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", Pagina 71
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	8 extra regelkringen Verdere informatie: "Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)", Pagina 71
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	3D-ToolComp alleen in combinatie met uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1) Met deze softwareoptie kunnen met behulp van een correctiewaardetabel vormafwijkingen bij kogelfrezen en tastsystemen voor werkstukken automatisch worden gecompenseerd. Met 3D-ToolComp kunt u bijv. de nauwkeurigheid van het werkstuk in combinatie met vlakken met vrije vormen vergroten. Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414

Software-optie	Definitie en toepassing
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	Uitgebreid gereedschapsbeheer Met deze softwareoptie wordt het gereedschapsbeheer uitgebreid met de twee tabellen Plaatsingslijst en T-gb.volgorde . De tabellen bevatten de volgende inhoud: <ul style="list-style-type: none"> De Plaatsingslijst toont de gereedschapsbehoefte van het af te werken NC-programma of de pallet De T-gb.volgorde toont de gereedschapsvolgorde van het af te werken NC-programma of de pallet Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Met het uitgebreide gereedschapsbeheer kunt u de gereedschapsbehoefte tijdig herkennen en daardoor onderbrekingen tijdens de programma-afloop voorkomen.
Adv.Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	Interpolerende spil Deze softwareoptie maakt interpolatiedraaien mogelijk, doordat de besturing de gereedschapsspil met de lineaire assen koppelt. De softwareoptie bevat de volgende cycli: <ul style="list-style-type: none"> Cyclus 291 IPO-DRAAIEN KOPP. voor eenvoudige draaibewerkingen zonder contoursprogramma's Cyclus 292 IPO-DRAAIEN CONTOUR voor het nabewerken van rotatiesymmetrische contouren Met de interpolerende spil kunt u ook op machines zonder draaitafel een draaibewerking uitvoeren. Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	Spilsynchronisatie Met deze softwareoptie kunnen twee of meer spullen worden gesynchroniseerd, bijv. voor tandwielen maken door afwikkelfrezen. De softwareoptie bevat de volgende functies: <ul style="list-style-type: none"> Spilsynchronisatie voor speciale bewerkingen, bijv. meer kanten frezen Cyclus 880 TANDWIEL AFWIKKELFR. alleen in combinatie met freesdraaien (#50 / #4-03-1) Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	Remote Desktop Manager Met deze softwareoptie kunnen extern gekoppelde computereenheden op de besturing worden weergegeven en bediend. Met Remote Desktop Manager vermindert u bijvoorbeeld de trajecten tussen meerdere werkplekken en verhoogt u daardoor de efficiëntie. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	Dynamische botsingsbewaking DCM versie 2 Deze softwareoptie bevat alle functies van software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1). Bovendien biedt deze software-optie de volgende functionaliteit: <ul style="list-style-type: none"> Botsingsbewaking van spanmiddelen Gereduceerde minimumafstand tussen spanmiddel en gereedschap definiëren Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 452 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Software-optie	Definitie en toepassing
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	Compensatie van askoppelingen CTC Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. door versnelling veroorzaakte afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	Adaptieve positieregeling PAC Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. positie-afhankelijke afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	Adaptieve belastingsregeling LAC Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. beladingsgerelateerde afwijkingen van het gereedschap compenseren en daarmee de nauwkeurigheid en dynamiek verhogen.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	Adaptieve bewegingsregeling MAC Met deze softwareoptie kan de machinefabrikant bijv. snelheidsafhankelijk machine-instellingen wijzigen en daarmee de dynamiek verhogen.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	Actieve chatter-onderdrukking ACC Met deze softwareoptie kan de chatter-neiging van een machine bij zwaar verspanen worden gereduceerd. Met ACC kan de besturing de oppervlaktekwaliteit van het werkstuk verbeteren, de standtijd van het gereedschap verhogen en de belasting van de machine verminderen. Afhankelijk van het machinetype kan het verspaningsvolume met meer dan 25% worden verhoogd. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	Trillingsdemping voor machines MVC Demping van machinetrillingen ter verbetering van het werkstukoppervlak door de functies: <ul style="list-style-type: none"> ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	CAD-model optimalisatie Met deze softwareoptie kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmiddelen en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL-bestanden voor een andere bewerking positioneren. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	Batch Process Manager BPM Met deze softwareoptie kunnen meerdere productieopdrachten eenvoudig worden gepland en uitgevoerd. Door uitbreiding of combinatie van het pallet- en het uitgebreide gereedschapsbeheer (#93 / #2-03-1) biedt de BPM bijv. de volgende aanvullende informatie: <ul style="list-style-type: none"> ■ Duur van de bewerking ■ Beschikbaarheid van benodigde gereedschappen ■ Actuele handmatige ingrepen ■ Programmatestresultaten van de toegewezen NC-programma's Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738

Software-optie	Definitie en toepassing
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	Componentenbewaking Met deze softwareoptie kunnen de door de machinefabrikant geconfigureerde machinecomponenten automatisch worden bewaakt. Met de componentenbewaking helpt de besturing door het uitvoeren van waarschuwingen en foutmeldingen machineschade door overbelasting te voorkomen.
Grinding (#156 / #4-04-1)	Coördinatenslijpen Deze softwareoptie biedt een omvangrijk functiepakket voor slijpen voor freesmachines. De softwareoptie biedt bijv. de volgende functies: <ul style="list-style-type: none"> ■ Specifieke gereedschappen voor slijpen incl. dress-gereedschappen ■ Cycli voor de pendelslag en het dressen Het coördinatenslijpen maakt complete bewerkingen op slechts één machine mogelijk en vermindert zo bijv. de instelwerkzaamheden aanzienlijk. Verdere informatie: "Schuurbewerking (#156 / #4-04-1)", Pagina 173
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	Maken van tandwielen Met deze softwareoptie kunnen cilindrische tandwielen of schuine vertandingen met willekeurige hoeken worden gemaakt. De softwareoptie bevat de volgende cycli: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cyclus 285 TANDWIEL DEFINIEREN voor bepaling van de vertandingsgeometrie ■ Cyclus 286 TANDW. AFWIKKELFREZEN ■ Cyclus 287 TANDWIEL ROLSTEKEN Bij het maken van tandwielen wordt het functiespectrum van freesmachines met rondtafels uitgebreid, ook zonder freesdraaien (#50 / #4-03-1). Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	Freesdraaien versie 2 Deze software-optie bevat alle functies van de software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1). Bovendien biedt deze softwareoptie de volgende uitgebreide draaifuncties: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cyclus 882 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN ■ Cyclus 883 DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN Met de uitgebreide draaifuncties kunt u niet alleen bijv. werkstukken met ondersnijdingen maken, maar ook tijdens de bewerking een groter gedeelte van de snijplaat gebruiken. Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	Grafisch ondersteund instellen Met deze software-optie kunnen de positie en de scheve ligging van een werkstuk met slechts één tastsysteemfunctie worden bepaald. U kunt complexe werkstukken met bijv. vlakken met vrije vormen of ondersnijdingen tasten, wat met de andere tastsysteemfuncties deels niet mogelijk is. De besturing ondersteunt u bovendien door de opspansituatie en mogelijke tastpunten in het werkgebied Simulatie met behulp van een 3D-model te tonen. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Software-optie	Definitie en toepassing
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	<p>Geoptimaliseerde contourbewerking OCM</p> <p>Met deze softwareoptie kunnen met wervelfrezen willekeurige gesloten of open kamers en eilanden worden gemaakt. Bij het wervelfrezen wordt de complete snijkant van het gereedschap onder constante snijomstandigheden gebruikt.</p> <p>De softwareoptie bevat de volgende cycli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cyclus 271 OCM CONTOURGEGEVENS ■ Cyclus 272 OCM VOORBEWERKEN ■ Cyclus 273 OCM NABEW. ZIJKANT en cyclus 274 OCM NABEW. ZIJKANT ■ Cyclus 277 OCM AFKANTEN ■ Bovendien biedt de besturing OCM STANDAARD FIGUREN voor vaak benodigde contouren <p>Met OCM kunt u de bewerkingstijd verkorten en tegelijkertijd de slijtage van het gereedschap verminderen.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli</p>
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	<p>Procesbewaking</p> <p>Bewaking van het bewerkingproces op basis van referentie</p> <p>Met deze softwareoptie bewaakt de besturing de gedefinieerde bewerkingsgedeeltes tijdens de programma-afloop. De besturing vergelijkt wijzigingen in verband met de gereedschapsspil of het gereedschap met de waarden van een referentiebewerking.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>

3.3.2 Licentie- en gebruiksinstructies

Open-Source-Software

De besturingssoftware bevat open-source-software, waarvan het gebruik aan expliciete licentievoorwaarden is onderworpen. Deze gebruiksvoorwaarden zijn prioritair van toepassing.

U kunt de licentievoorwaarden als volgt op de besturing oproepen:



▶ Werkstand **Start** selecteren

▶ Toepassing **Instellingen** selecteren

▶ Tabblad **Besturingssysteem** selecteren



▶ **Via HeROS** dubbel tikken of klikken

> De besturing opent het venster **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

De besturingssoftware bevat binaire bibliotheken waarvoor bovendien prioritair de tussen HEIDENHAIN en Softing Industrial Automation GmbH overeengekomen gebruiksvoorwaarden van toepassing zijn.

Met behulp van de OPC UA NC-server (#56-61 / #3-02-1*) en de HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) kan het gedrag van de besturing worden beïnvloed. Voordat deze interfaces productief worden gebruikt, moeten systeemtests worden uitgevoerd om storingen of uitval van prestaties van de besturing uit te sluiten. Het uitvoeren van deze tests valt onder de verantwoordelijkheid van de maker van het softwareproduct dat deze communicatie-interfaces gebruikt.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

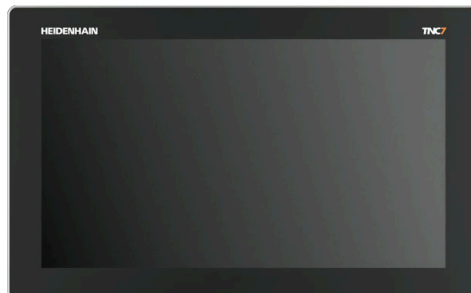
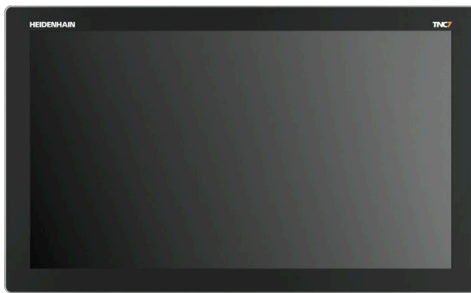
3.4 Hardware

In dit gebruikershandboek worden de functies beschreven voor het instellen en bedienen van de machine, die met name samenhangen met van de geïnstalleerde software.

Verdere informatie: "Software", Pagina 69

De werkelijke functionaliteit is bovendien afhankelijk van hardware-uitbreidingen en de vrijgeschakelde softwareopties.

3.4.1 Beeldscherm en toetsenbord-unit



24" MC 366 met TE 361 (FS)

19" MC 356 met TE 350 (FS)

De TNC7 kan met verschillende touchscreenformaten worden geleverd. U kunt kiezen uit lay-outvarianten van 24" of 19".

U bedient de besturing met touchscreegebaren en met de bedieningselementen van het toetsenbord.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 89

Verdere informatie: "Bedieningselementen van de toetsenbordeenheid", Pagina 89

Het machinebedieningspaneel is machineafhankelijk.



MB 350 (FS)

Bediening en reiniging van het beeldscherm

U kunt het touchscreen ook met vervuilde handen bedienen, zolang de touchsensoren 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 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.

Reiniging van de toetsenbordeenheden

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

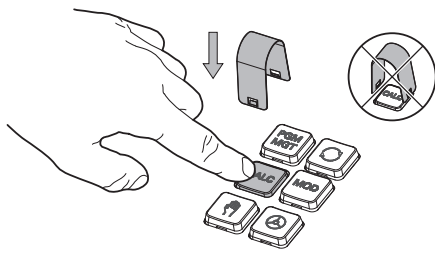
Vervangen van toetskappen

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.

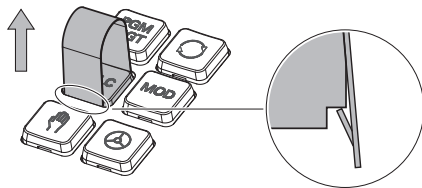
U kunt toetskappen als volgt vervangen:



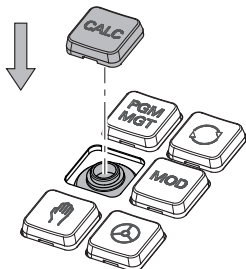
- ▶ Schuif het uittrekgereedschap (ID 1325134-01) over de toetskap tot de grijpers vastklikken



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



- ▶ Toetskap verwijderen



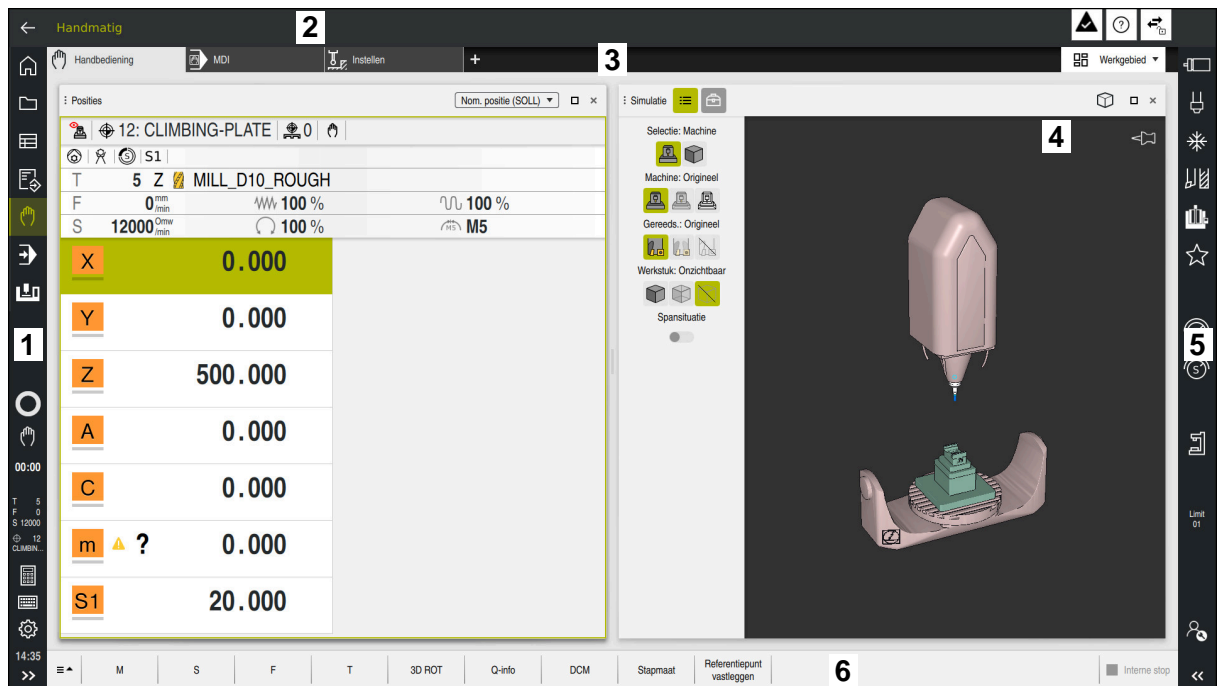
- ▶ Plaats de toetskap op de afdichting en druk deze vast



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

- ▶ Plaatsing en werking testen

3.5 Gedeelten van de besturingsinterface



Besturingsinterface in de toepassing **Handbediening**

De besturingsinterface omvat de volgende gedeelten:

- 1 TNC-balk
 - Terug
Met deze functie kunt u gedurende de gehele toepassingsduur sinds het opstarten terugkeren naar de besturing.
 - Werkstanden
Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 83
 - Statusweergave
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Calculator
Verdere informatie: "Calculator", Pagina 707
 - Beeldschermtoetsenbord
Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688
 - Instellingen
In de instellingen kunt u de besturingsinterface als volgt aanpassen:
 - **Linkshandige modus**
De besturing wisselt de posities van de TNC-balk en de machinefabrikant.
 - **Dark Mode**
Met de machineparameter **darkModeEnable** ((nr. 135501) definieert de machinefabrikant of de functie **Dark Mode** beschikbaar is.
 - **Lettergrootte**
 - Datum en tijd

- 2 Informatiebalk
 - Actieve werkstand
 - Meldingsmenu
 - Symbool **Help** voor de contextgevoelige Help

Verdere informatie: "Contextgevoelige helpfunctie", Pagina 61

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Symbolen
- 3 Toepassingsbalk
 - Tabblad van de geopende toepassingen

Het maximale aantal gelijktijdig geopende toepassingen is beperkt tot tien tabbladen. Wanneer u probeert een elfde tabblad te openen, toont de besturing een melding.
 - Keuzemenu voor werkgebieden

Met het keuzemenu definieert u welke werkgebieden in de actieve toepassing geopend zijn.
- 4 Werkgebied

Verdere informatie: "Werkgebied", Pagina 85
- 5 Machinefabrikantlijst




De machinefabrikantlijst wordt geconfigureerd door de machinefabrikant.
- 6 Functiebalk
 - Keuzemenu voor knoppen






In het keuzemenu legt u vast welke knoppen de besturing in de functiebalk weergeeft.
 - Knop

Met de knoppen kunnen afzonderlijke functies van de besturing worden geactiveerd.

3.6 Overzicht van de werkstanden

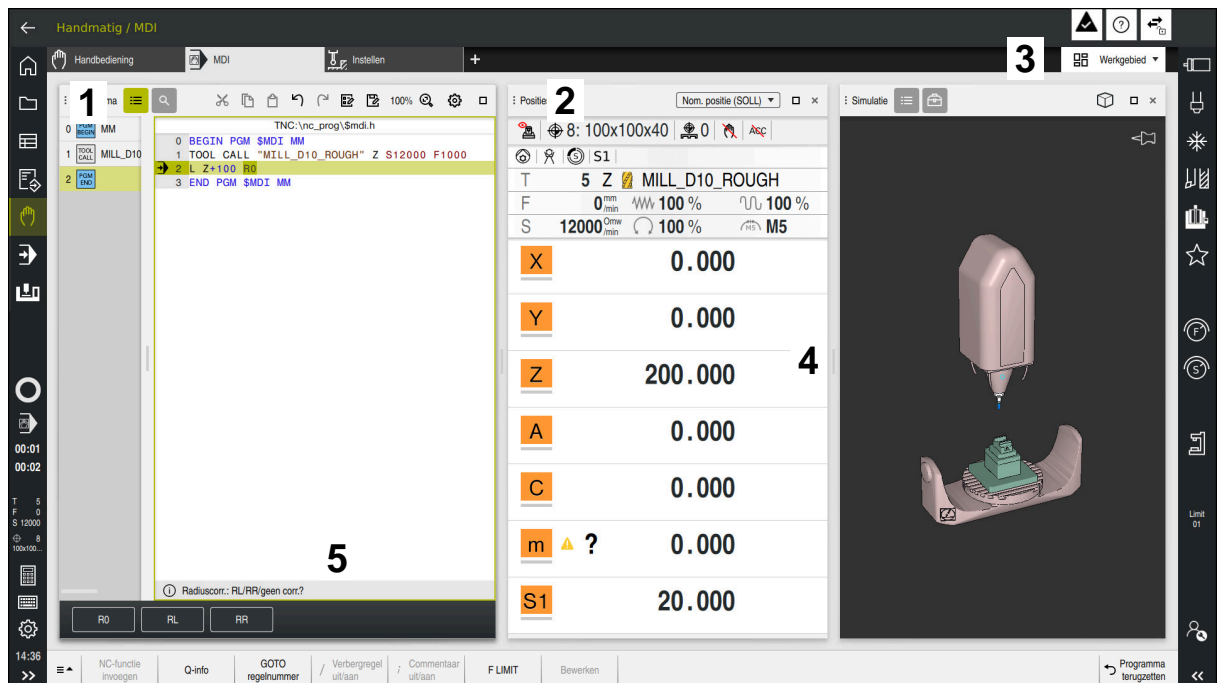
De besturing biedt de volgende werkstanden:

Symbool	Werkstanden	Verdere informatie
	<p>De werkstand Start bevat de volgende toepassingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Toepassing Startmenu De besturing bevindt zich bij het starten in de toepassing Startmenu. ■ Toepassing Instellingen ■ Toepassing Help ■ Toepassingen voor machineparameters 	<p>Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken Pagina 686</p> <p>Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken</p>
	<p>In de werkstand Bestanden toont de besturing stations, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen.</p>	Pagina 418
	<p>In de werkstand Tabellen kunt u diverse tabellen van de besturing openen en eventueel bewerken.</p>	Pagina 756

Symbol	Werkstanden	Verdere informatie
	In de werkstand Programmeren hebt u de volgende mogelijkheden: <ul style="list-style-type: none"> ■ NC-programma's maken, bewerken en simuleren ■ Contouren maken en bewerken ■ Contouren maken en bewerken 	Pagina 136
	De werkstand Handmatig bevat de volgende toepassingen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Toepassing Handbediening ■ Toepassing MDI ■ Toepassing Instellen ■ Toepassing Ref. punt benaderen ■ Toepassing Vrijzetten U kunt het gereedschap terugtrekken, bijv. na een stroomuitval. 	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
	Met behulp van de werkstand Programma-afloop kunt u werkstukken maken, waarbij de besturing bijvoorbeeld NC-programma's naar keuze doorlopend of regelgewijs afwerkt. Pallettabellen werkt u ook in deze bedrijfsmodus af.	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
	Wanneer de machinefabrikant een Embedded Workspace heeft gedefinieerd, kunt u met deze bedrijfsmodus de modus Volledig scherm openen. De naam van de werkstand wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek!	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
	In de werkstand Machine kan de machinefabrikant eigen functies definiëren, bijvoorbeeld diagnosefuncties van de spil en assen of applicaties. Raadpleeg uw machinehandboek!	

3.7 Werkgebied

3.7.1 Bedieningselementen binnen de werkgebieden






De besturing in de toepassing **MDI** met drie geopende werkgebieden

De besturing toont volgende bedieningselementen:

- 1 Grijpers
Met de grijper in de titelbalk kunt u de positie van de werkgebieden wijzigen. U kunt ook twee werkgebieden onder elkaar rangschikken.
- 2 Titelbalk
In de titelbalk toont de besturing de titel van het werkgebied en, afhankelijk van het werkgebied, verschillende symbolen of instellingen.
- 3 Keuzemenu voor werkgebieden
U opent de afzonderlijke werkgebieden via het keuzemenu voor werkgebieden in de toepassingsbalk. De beschikbare werkgebieden zijn afhankelijk van de actieve toepassing.
- 4 Teken
Met de scheiding tussen twee werkgebieden kunt u de schaalwaardebepaling van de werkgebieden wijzigen.
- 5 Actiebalk
In de actiebalk toont de besturing keuzemogelijkheden voor de actuele dialoog, bijvoorbeeld NC-functie.

3.7.2 Symbolen in de werkgebieden

Als er meer dan één werkgebied geopend is, bevat de titelbalk de volgende symbolen:

Symbool	Functie
	Werkgebied maximaliseren
	Werkgebied verkleinen
	Werkgebied sluiten

Wanneer u een werkgebied maximaliseert, toont de besturing het werkgebied over de gehele grootte van de toepassing. Als u het werkgebied weer verkleint, bevinden alle andere werkgebieden zich weer op de voorgaande positie.

3.7.3 Overzicht van de werkgebieden

De besturing biedt de volgende werkgebieden:

Werkgebied	Verdere informatie
<p>Tastfunctie</p> <p>In het werkgebied Tastfunctie kunt u referentiepunten op het werkstuk instellen, scheve ligging van het werkstuk en rotaties bepalen en compenseren. U kunt het tastsysteem kalibreren, gereedschap opmeten of spanmiddelen instellen.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Opdrachtenlijst</p> <p>In het werkgebied Opdrachtenlijst kunt u pallettabellen bewerken en afwerken.</p>	Pagina 738
<p>Bestand openen</p> <p>In het werkgebied Bestand openen kunt u bijvoorbeeld bestanden selecteren of maken.</p>	Pagina 427
<p>Bestanden</p> <p>In het bestandsbeheer toont de besturing stations, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen.</p> <p>Het werkgebied Bestanden maakt deel uit van de werkstand Bestanden.</p>	Pagina 418
<p>Details</p> <p>In het werkgebied Details toont de besturing informatie over de geselecteerde machineparameter of de laatste wijziging.</p>	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
<p>Document</p> <p>In het werkgebied Document kunt u bestanden voor weergave openen, bijv. een technische tekening.</p>	Pagina 429
<p>Instellingen</p> <p>In het werkgebied Instellingen kunnen diverse instellingen van de besturing worden weergegeven en eventueel worden gewijzigd, bijv. de verplaatsingsgrenzen instellen.</p> <p>De werkruimte Instellingen maakt deel uit van de toepassing Instellingen.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken

Werkgebied	Verdere informatie
<p>Invoerscherm voor tabellen</p> <p>In het werkgebied Invoerscherm toont de besturing alle inhoud van een geselecteerde tabelregel. Afhankelijk van de tabel kunt u de waarden in het invoerscherm bewerken.</p>	Pagina 767
<p>Invoerscherm voor pallets</p> <p>In het werkgebied Invoerscherm toont de besturing de inhoud van de pallettabel voor de geselecteerde regel.</p>	Pagina 746
<p>Vrijzetten</p> <p>In het werkgebied Vrijzetten kunt u na een stroomuitval het gereedschap vrijzetten.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>GPS (#44 / #1-06-1)</p> <p>In het werkgebied GPS kunt u geselecteerde transformaties en instellingen definiëren, zonder het NC-programma te wijzigen.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Hoofdmenu</p> <p>In het werkgebied Hoofdmenu toont de besturing geselecteerde besturings- en HEROS-functies.</p>	Pagina 100
<p>Help</p> <p>In het werkgebied Help toont de besturing een helpscherm voor het actuele syntaxiselement van een NC-functie of de geïntegreerde producthulp TNCguide.</p>	Pagina 686
<p>Contour</p> <p>In het werkgebied Contour kunt u met lijnen en cirkelbogen een 2D-tekening tekenen en daaruit een contour in klaartekst genereren. Bovendien kunt u programmadelen met contouren uit een NC-programma in het werkgebied Contour importeren en grafisch bewerken.</p>	Pagina 637
<p>Lijst</p> <p>In het werkgebied Lijst toont de besturing de structuur van de machineparameters die u eventueel kunt bewerken.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Posities</p> <p>In het werkgebied Posities toont de besturing informatie over de toestand van verschillende functies van de besturing en de actuele asposities.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Programma</p> <p>In het werkgebied Programma toont de besturing het NC-programma.</p>	Pagina 138
<p>Procesbewaking (#168 / #5-01-1)</p> <p>In het werkgebied Procesbewaking visualiseert de besturing het bewerkingsproces tijdens de programma-afloop. U kunt passend bij het bewakingsgedeelte maximaal vier bewakingstaken parallel activeren. Indien nodig kunt u bewakingstaken parametriseren, vervangen of verwijderen.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Refereren</p> <p>In het werkgebied Refereren toont de besturing bij machines met incrementele lengte- en hoekmeetsystemen van welke assen de besturing het referentiepunt moet vastleggen.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken









Werkgebied	Verdere informatie
<p>Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)</p> <p>Wanneer de machinefabrikant een Embedded Workspace heeft gedefinieerd, kunt u het beeldscherm van een externe computer op de besturing weergeven en bedienen.</p> <p>De machinefabrikant kan de naam van het werkgebied wijzigen. Raadpleeg uw machinehandboek!</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Snelkeuze</p> <p>In de werkgebieden Snelkeuze nieuwe tabel en Snelkeuze nieuw bestand kunt u afhankelijk van de actieve werkstand bestanden maken of bestaande bestanden openen.</p>	Pagina 427
<p>Simulatie</p> <p>In het werkgebied Simulatie toont de besturing, afhankelijk van de werkstand, de gesimuleerde of de actuele verplaatsingen van de machine.</p>	Pagina 713
<p>Simulatiestatus</p> <p>In het werkgebied Simulatiestatus toont de besturing gegevens op basis van de simulatie van het NC-programma.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Start/Login</p> <p>In het werkgebied Start/Login toont de besturing de stappen bij het starten.</p>	Pagina 104
<p>Status</p> <p>In het werkgebied Status toont de besturing de status of de waarden van afzonderlijke functies.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Tabel</p> <p>In het werkgebied Tabel toont de besturing de inhoud van een tabel. Bij sommige tabellen toont de besturing links een kolom met filters en een zoekfunctie.</p>	Pagina 761
<p>Tabel voor machineparameters</p> <p>In het werkgebied Tabel toont de besturing de machineparameters die u eventueel kunt bewerken.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken
<p>Toetsenbord</p> <p>In het werkgebied Toetsenbord kunt u NC-functies, letters en cijfers invoeren en navigeren.</p>	Pagina 688
<p>Overzicht</p> <p>De besturing toont in het werkgebied Overzicht informatie over de toestand van afzonderlijke veiligheidsfuncties van Functional Safety FS.</p>	Zie gebruikershandboek Instellen en afwerken

3.8 Bedieningselementen

3.8.1 Algemene gebaren voor het touchscreen

Het beeldscherm van de besturing is geschikt voor multi-touch. De besturing herkent dus verschillende gebaren, ook gebaren met meer vingers tegelijkertijd.

U kunt de volgende gebaren gebruiken:

Symbol	Gebaar	Betekenis
	Tikken	Eenmaal het beeldscherm kort aanraken
	Dubbel tikken	Tweemaal het beeldscherm kort aanraken
	Vasthouden	Het beeldscherm langduriger aanraken
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Als u permanent stopt, wordt de besturing na ca. 10 seconden automatisch uitgeschakeld. Er is dus geen permanente bediening mogelijk.</p> </div>
	Vegen	Vloeiende beweging over het beeldscherm maken
	Trekken	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

3.8.2 Bedieningselementen van de toetsenbordeenheden

Toepassing

U kunt de TNC7 primair bedienen via het touchscreen, bijvoorbeeld via gebaren.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 89

Bovendien biedt de toetsenbordeenheden van de besturing ook onder meer toetsen, die alternatieve bedieningsvolgordes mogelijk maken.

Funciebeschrijving



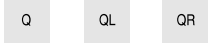





De volgende tabellen bevatten de bedieningselementen van de toetsenbordeenheden.



Wanneer er afwijkingen van het beeldschermtoetsenbord bestaan, bevat de tabel bovendien de desbetreffende toetsen van het beeldschermtoetsenbord.

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688


Gedeelte alfanumeriek toetsenbord

Toets	Betekenis
	Teksten invoeren, bijvoorbeeld bestandsnamen
	Q Bij geopend NC-programma in de werkstand Programmeren Q-parameterformule invoeren of in de werkstand Handmatig het venster Q-parameterlijst openen
	Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 566 Wanneer u toets Q meerdere keren selecteert, schakelt u tussen Q , QL en QR .
	Venster en contextmenu's sluiten
	Volgend element selecteren, bijv. invoerveld, knop, keuzemogelijkheid
SHIFT + TAB	Vorige element selecteren
	Schermafbeelding maken
	De DIADUR -toetsen bieden de volgende functies: <ul style="list-style-type: none"> ■ Linker DIADUR-toets HEROS-menu openen ■ Rechter DIADUR-toets Verbinding van de Remote Desktop Manager in het gedefinieerde bureaublad openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	In de Klaartekst-editor of de teksteditor het contextmenu openen

Gedeelte bedieningshulpmiddelen

Toets	Betekenis
	Werkgebied Bestand openen in de werkstanden Programmeren en Programma-afloop openen Verdere informatie: "Werkgebied Bestand openen", Pagina 427
	Op dit moment geen functie
	Meldingsmenu openen en sluiten Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Calculator openen en sluiten Verdere informatie: "Calculator", Pagina 707
	Toepassing Instellingen openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Help openen Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58

Gedeelte werkstanden


 Bij de TNC7 zijn de werkstanden van de besturing anders opgedeeld dan bij de TNC 640. Omwille van de compatibiliteit en om de bediening te vergemakkelijken, blijven de toetsen op het toetsenbord hetzelfde. Houd er rekening mee dat bepaalde toetsen niet langer een verandering van werkstand tot gevolg hebben, maar bijvoorbeeld een schakelaar activeren.

Toets	Betekenis
	Toepassing Handbediening in de bedrijfsmodus Handmatig openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Elektronisch handwiel in de werkstand Handmatig activeren en deactiveren Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Tabblad Gereedschapsbeheer in de werkstand Tabellen openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Toepassing MDI in de werkstand Handmatig openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Werkstand Programma-afloop in de modus Regel voor regel openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Werkstand Programma-afloop openen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Werkstand Programmeren openen Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 136
	Bij geopend NC-programma het werkgebied Simulatie in de werkstand Programmeren openen Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713

Gedeelte NC-dialog



De volgende functies gelden voor de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**.

Toets	Betekenis
	In het venster NC-functie invoegen de map Baanfuncties openen om een functie voor benaderen of verlaten te selecteren Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 247
	Het werkgebied Contour openen om bijvoorbeeld een freescontour te tekenen Alleen in de bedrijfsmodus Programmeren Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
	Afkanting programmeren Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 221
	Rechte programmeren Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219
	Cirkelbaan met opgave van radius programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 227
	Afronding programmeren Verdere informatie: "Afronding RND", Pagina 222
	Cirkelbaan met tangentiële overgang naar het voorafgaande contourelement programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230
	Cirkelmiddelpunt of pool programmeren Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 223
	Cirkelbaan met referentie voor het cirkelmiddelpunt programmeren Verdere informatie: "Cirkelbaan C", Pagina 225
	In het venster NC-functie invoegen de map Instellen openen om een tastcyclus te selecteren Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren
	In het venster NC-functie invoegen de map Bewerkingscycli openen om een cyclus te selecteren Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
	In het venster NC-functie invoegen de map Cyclusoproep openen om een bewerkingscyclus op te roepen Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
	Spronglabel programmeren Verdere informatie: "Label definiëren met LBL SET", Pagina 276

Toets	Betekenis
LBL CALL	Subprogramma-oproep of herhaling van programmadelen programmeren Verdere informatie: "Label oproepen met CALL LBL", Pagina 277
STOP	Programmastop programmeren Verdere informatie: "STOP programmeren", Pagina 516
TOOL DEF	Gereedschap in het NC-programma voorprogrammeren Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208
TOOL CALL	Gereedschapsgegevens in het NC-programma oproepen Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
SPEC FCT	In het venster NC-functie invoegen de map Speciale functies openen, om bijvoorbeeld naderhand een onbewerkt werkstuk te programmeren
PGM CALL	In het venster NC-functie invoegen de map Selectie openen, om bijvoorbeeld een extern NC-programma op te roepen

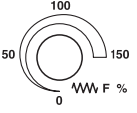
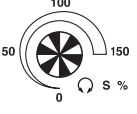
Gedeelte as- en ingevoerde waarden

Toets	Betekenis
 ... 	Assen in de werkstand Handmatig selecteren of in de werkstand Programmeren invoeren
 ... 	Cijfers invoeren, bijvoorbeeld coördinatenwaarden
	Decimaal scheidingsteken invoegen tijdens het invoeren
	Voorteken van een invoerwaarde omkeren
	Waarden wissen tijdens het invoeren
	Digitale uitlezing van het statusoverzicht openen om aswaarden te kopiëren In de werkstand Programmeren en in de toepassing MDI een rechte L met de actuele posities van alle assen programmeren
	In de werkstand Programmeren binnen het venster NC-functie invoegen de map FN openen
	
	Invoeren terugzetten of meldingen wissen
	NC-regel wissen of tijdens het programmeren de dialoog afbreken
	Optionele syntaxiselementen tijdens de programmering overslaan of verwijderen
	Invoeren bevestigen en dialoog voortzetten
	Invoer beëindigen, bijvoorbeeld NC-regel afsluiten
	Tussen polaire en cartesische coördinaatvoer wisselen
	Tussen incrementele en absolute coördinatenvoer wisselen

Gedeelte navigatie


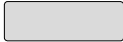






Toets	Betekenis
 ... 	Cursor positioneren
 ... 	
	<ul style="list-style-type: none"> Cursor met behulp van het regelnummer van een NC-regel positioneren Tijdens het bewerken het keuzemenu openen
	Naar de eerste regel van een NC-programma of naar de eerste kolom van een tabel navigeren
	Naar de laatste regel van een NC-programma of naar de laatste kolom van een tabel navigeren
	In een NC-programma of een tabel per pagina omhoog navigeren
	In een NC-programma of een tabel per pagina omlaag navigeren
	Actieve toepassing markeren om tussen de toepassingen te navigeren
 	Tussen de gedeelten van een toepassing navigeren

potentiometer

potentiometer	Functie
	<p>Aanzet vergroten en verkleinen</p> <p>Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206</p>
	<p>Spiltoerental verhogen en verlagen</p> <p>Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 205</p>

3.8.3 Sneltoets van de besturing

Met een toetsenbord-eenheid of een USB-toetsenbord kunt u de sneltoetsen op de besturing gebruiken. In de gebruikershandleiding worden voor sneltoetsen de labels van de toetsen gebruikt. Toetsen zonder opschrift worden als volgt aangeduid:



Toets	Aanduiding
	SHIFT
	SPACE
	RETURN
	TAB
	UP
	DOWN
	RIGHT
	LEFT















3.8.4 Symbolen van de besturingsinterface

Overzicht van symbolen die gelden voor meerdere werkstanden

Dit overzicht bevat symbolen die vanuit alle werkstanden kunnen worden bereikt of in meerdere werkstanden worden gebruikt.

Specifieke symbolen voor afzonderlijke werkgebieden worden bij de bijbehorende inhoud beschreven.

Symbol of toetscombinatie	Betekenis
	Terug
	Werkstand Start selecteren
	Bedrijfsmodus Bestanden selecteren
	Werkstand Tabellen selecteren
	Werkstand Programmeren selecteren
	Werkstand Handmatig selecteren
	Werkstand Programma-afloop selecteren
	Werkstand Machine selecteren
	Calculator openen of sluiten
	Beeldschermtoetsenbord openen of sluiten
	Keuzemenu Instellingen openen of sluiten
>>	Openen of sluiten <ul style="list-style-type: none"> ■ Wit: TNC-balk of machinefabrikant uitklappen ■ Groen: TNC-balk of machinefabrikant dichtklappen ■ Grijs: melding bevestigen
+	Toevoegen
	Openen
×	Sluiten
	Maximaliseren
	Verkleinen
⋮	Verplaatsen Positie van werkgebieden of vensters wijzigen
⋮⋮	Schalen Grootte van vensters wijzigen

Symbol of toetscombinatie	Betekenis
...	Bestandsfuncties beschikbaar
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zwart: Favoriet toevoegen ■ Geel: Favoriet verwijderen
 CTRL + S	Opslaan
	Opslaan als
 CTRL + F	Zoeken
 CTRL + X	Knippen
 CTRL + C	Kopiëren
 CTRL + V	Invoegen
 CTRL + Z	Ongedaan
 CTRL + Y	Herstellen
	Keuzemenu openen of sluiten
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> De besturing groepeert de symbolen van de titelbalk afhankelijk van de grootte van een werkgebied in een keuzemenu.</p> </div>
	
	Keuzemenu Werkgebied openen of sluiten
	Meldingsmenu weergeven

3.8.5 Hoofdmenu

Toepassing

In het werkgebied **Hoofdmenu** toont de besturing geselecteerde besturings- en HEROS-functies.

Functiebeschrijving

De titelbalk van het werkgebied **Hoofdmenu** bevat de volgende functies:

- Keuzemenu **Actieve configuratie**

Met behulp van dit keuzemenu kunt u een configuratie van de besturingsinterface activeren.

- Complete tekst doorzoeken

Met de functie voor het zoeken in de volledige tekst kunt u naar functies in de werkgebied zoeken.

Verdere informatie: "Favorieten toevoegen en verwijderen", Pagina 101

Het werkgebied **Hoofdmenu** omvat de volgende gedeelten:

- **Besturing**

In dit gedeelte kunt u bedrijfsmodi of toepassingen openen.

Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 83

Verdere informatie: "Overzicht van de werkgebieden", Pagina 86

- **Tools**

In dit gedeelte kunt u enkele tools van het besturingssysteem HEROS openen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- **Help**

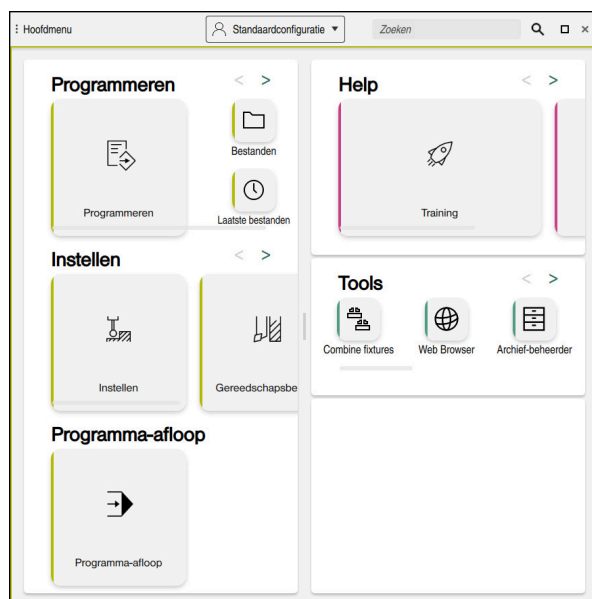
In dit gedeelte kunt u trainingsvideo's of de **TNCguide** openen.

Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58

- **Favorieten**

In dit gedeelte vindt u de favorieten die u hebt geselecteerd.

Verdere informatie: "Favorieten toevoegen en verwijderen", Pagina 101



Werkgebied **Hoofdmenu**

Het werkgebied **Hoofdmenu** is beschikbaar in de toepassing **Startmenu**.

Gedeelte weergeven of verbergen

U kunt gedeelten als volgt invoegen in het werkgebied **Hoofdmenu**:

- ▶ Muis op een willekeurige positie binnen het werkgebied plaatsen of met de rechtermuisknop klikken
- > De besturing toont in elk gedeelte een plus- of min-symbool.
- ▶ Plussymbool selecteren
- > De besturing voegt het gedeelte in.



Als u op het min-symbool klikt, wordt het gedeelte verborgen.

Favorieten toevoegen en verwijderen

Favorieten toevoegen

U kunt als volgt favorieten toevoegen aan het werkgebied **Hoofdmenu**:

- ▶ Functie zoeken in de volledige tekst
- ▶ Met de muis het symbool van de functie ingedrukt houden of er met de rechtermuisknop op klikken
- > De besturing toont het symbool voor **Favorieten toevoegen**.



- ▶ **Favoriet toevoegen** selecteren
- > De besturing voegt de functie toe in het gedeelte **Favorieten**.

Favorieten verwijderen

U kunt als volgt favorieten verwijderen uit het werkgebied **Hoofdmenu**:

- ▶ Met de muis het symbool van een functie ingedrukt houden of er met de rechtermuisknop op klikken
- > De besturing toont het symbool voor **Favorieten verwijderen**.



- ▶ **Favoriet verwijderen** selecteren
- > De besturing verwijdert de functie uit het gedeelte **Favorieten**.

4

Eerste stappen

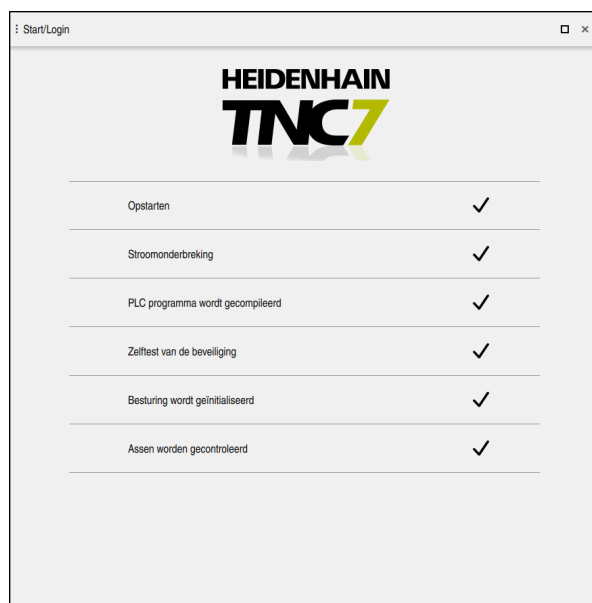
4.1 Overzicht van de hoofdstukken

Dit hoofdstuk toont met behulp van een voorbeeldwerkstuk de bediening van de besturing van de uitgeschakelde machine tot en met het voltooide werkstuk.

Dit hoofdstuk omvat de volgende onderwerpen:

- Machine inschakelen
- Werkstuk programmeren en simuleren
- Machine uitschakelen

4.2 Machine en besturing inschakelen



Werkgebied **Start/Login**

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 machineafhankelijke functies.

U kunt de machine als volgt inschakelen:

- ▶ Voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- > De besturing bevindt zich in het startproces en toont de voortgang in het werkgebied **Start/Login**.
- > De besturing toont in het werkgebied **Start/Login** de dialoog **Stroomonderbreking**.



- ▶ **OK** selecteren
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.
- ▶ Stuurspanning inschakelen
- > De besturing controleert de werking van de noodstop-schakeling.
- > Als de machine beschikt over absolute lengte- en hoekmeetsystemen, is de besturing gebruiksklaar.
- > Als de machine beschikt over incrementele lengte- en hoekmeetsystemen, opent de besturing de toepassing **Ref. punt benaderen**.
- Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ▶ Knop **NC-start** indrukken
- > De besturing benadert alle benodigde referentiepunten.
- > De besturing is nu gebruiksklaar en staat in de werkstand **Handbediening**.
- Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gedetailleerde informatie

- In- en uitschakelen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Lengte- en hoekmeetsystemen
Verdere informatie: "Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen", Pagina 129

4.3 Werkstuk programmeren en simuleren

4.3.1 Voorbeeldopdracht 1339889

Text:		ID number	
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie	
Original drawing Scale: 1:1 Format: A4	Platte Plate		Werkstoff: Material:
Maße in mm / Dimensions in mm Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstücktoleranzen ISO 2768-mH Workpiece tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm} : \pm 0,2$ $\leq 6\text{mm} : \pm 0,2$	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302	
Oberflächenbehandlung: Surface treatment:			
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)			
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released
	M-TS		
11.01.2021	D1339889-00 - A-01		Version Revision Sheet Page 1 1 1 1
Document number			

4.3.2 Werkstand Programmeren selecteren

NC-programma's moeten altijd worden bewerkt in de werkstand **Programmeren**.

Voorwaarde

- Symbool van de werkstand selecteerbaar
Om de werkstand **Programmeren** te kunnen selecteren, moet de besturing zo ver zijn opgestart dat het symbool van de werkstand niet meer grijs wordt weergegeven.

Werkstand Programmeren selecteren

U kunt de werkstand **Programmeren** als volgt selecteren:



- ▶ Werkstand **Programmeren** selecteren
- > De besturing toont de werkstand **Programmeren** en het laatst geopende NC-programma.

Gedetailleerde informatie

- Werkstand **Programmeren**
Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 136

4.3.3 Besturingsinterface voor het programmeren instellen

In de werkstand **Programmeren** hebt u meerdere mogelijkheden om een NC-programma te bewerken.



De eerste stappen beschrijven de workflow in de modus **Klaartekst-editor** en met geopende kolom **Invoerscherm**.

Kolom Invoerscherm openen

Om de kolom **Invoerscherm** te kunnen openen, moet een NC-programma geopend zijn.

U kunt de kolom **Invoerscherm** als volgt openen:

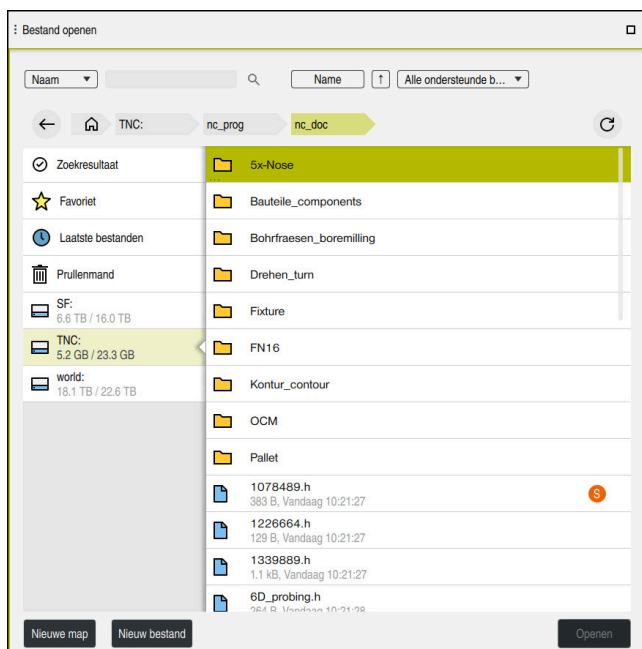


- ▶ **Invoerscherm** selecteren
- > De besturing opent de kolom **Invoerscherm**.

Gedetailleerde informatie

- NC-programma bewerken
Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 152
- Kolom **Invoerscherm**
Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

4.3.4 Nieuw NC-programma maken:



Werkbereik **Bestand openen** in de werkstand **Programmeren**

U kunt als volgt een NC-programma maken in de werkstand **Programmeren**:



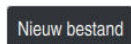
- ▶ **Toevoegen** selecteren
- ▶ De besturing opent de werkgebieden **Snelkeuze** en **Bestand openen**.



- ▶ In het werkgebied **Bestand openen** het gewenste station selecteren



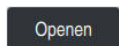
- ▶ Map selecteren



- ▶ **Nieuw bestand** selecteren
- ▶ Bestandsnaam invoeren, bijvoorbeeld 1339899.h



- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



- ▶ **Openen** selecteren
- ▶ De besturing opent een nieuw NC-programma en het venster **NC-functie invoegen** voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

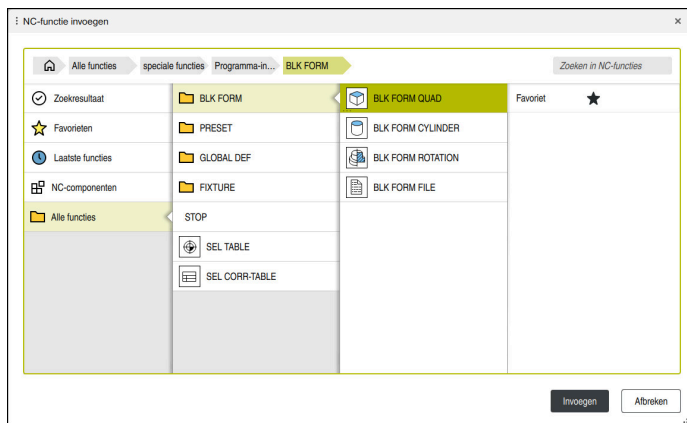
Gedetailleerde informatie

- Werkgebied **Bestand openen**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Werkstand **Programmeren**
Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 136

4.3.5 Onbewerkt werkstuk definiëren

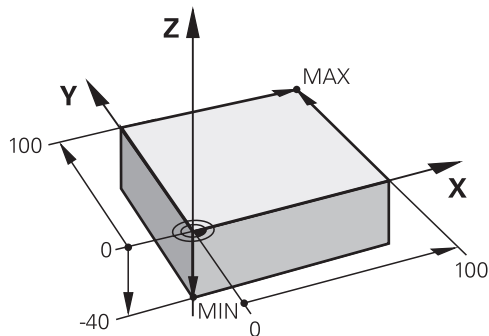
U kunt voor een NC-programma een onbewerkt werkstuk definiëren dat de besturing voor de simulatie gebruikt. Wanneer u een NC-programma maakt, toont de besturing automatisch het venster **NC-functie invoegen** voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

i Wanneer u het venster gesloten hebt zonder een onbewerkt werkstuk te selecteren, kunt u de beschrijving van het onbewerkte werkstuk met behulp van de knop **NC-functie invoegen** achteraf selecteren.



Venster **NC-functie invoegen** voor definitie van onbewerkt werkstuk

Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren



Rechthoekig onbewerkt werkstuk met minimumpunt en maximumpunt

U definieert een rechthoekig blok met behulp van een beeldscherm diagonaal door het minimumpunt en het maximumpunt in te voeren, gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk.



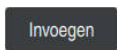
U kunt de ingevoerde gegevens als volgt bevestigen:

- Toets **ENT**
- Pijltoets naar rechts
- Op het volgende syntaxiselement klikken of tikken

U kunt een rechthoekig onbewerkt werkstuk als volgt definiëren:



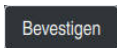
- ▶ **BLK FORM QUAD** selecteren



- ▶ **Invoegen** selecteren
- > De besturing voegt de NC-regel voor de definitie van het onbewerkte werkstuk in.



- ▶ Kolom **Invoerscherm** openen
- ▶ Gereedschapsas selecteren, bijvoorbeeld **Z**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Kleinste X-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **0**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Kleinste Y-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **0**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Kleinste Z-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **-40**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Grootste X-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **100**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Grootste Y-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **100**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Grootste Z-coördinaat invoeren, bijvoorbeeld **0**
- ▶ Invoer bevestigen



- ▶ **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

Spilas parallel

X Y **Z**

Definitie ruwdeel: MIN-punt

X	0	x
Y	0	x
Z	-40	x

Definitie ruwdeel: MAX-punt

X	100	x
Y	100	x
Z	0	x


Commentaar

;

Bevestigen Weigeren Regel wissen

Kolom **Invoerscherm** met de gedefinieerde waarden

0 BEGIN PGM 1339889 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 1339889 MM

 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.

Gedetailleerde informatie

- Onbewerkt werkstuk invoegen
Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 182
- Referentiepunten in de machine
Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

4.3.6 Structuur van een NC-programma

Wanneer u NC-programma's op een uniforme manier structureert, biedt dat de volgende voordelen:

- Beter overzicht
- Snellere programmering
- Vermindering van storingsbronnen

Aanbevolen opbouw van een contourprogramma



De besturing voegt automatisch de NC-regels **BEGIN PGM** en **END PGM** in.

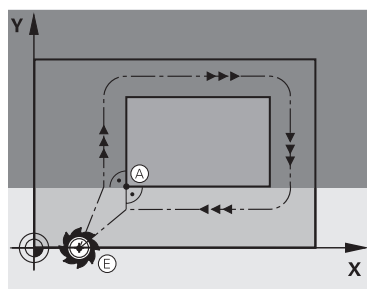
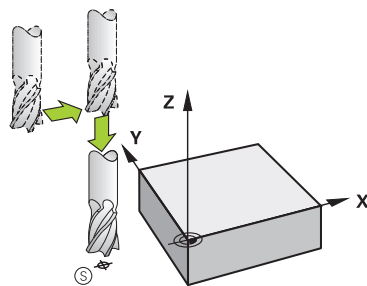
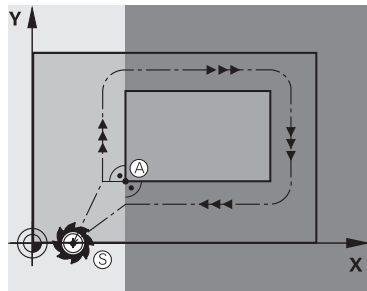
- 1 **BEGIN PGM** met selectie van de maateenheid
- 2 Onbewerkt werkstuk definiëren
- 3 Gereedschap oproepen, met gereedschapsas en technologiegegevens
- 4 Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen, spil inschakelen
- 5 In het bewerkingsvlak voorpositioneren, in de buurt van het eerste punt van de contour
- 6 In de gereedschapsas voorpositioneren, evt. koelmiddel inschakelen
- 7 Contour benaderen, evt. gereedschapsradiuscorrectie inschakelen
- 8 Contour bewerken
- 9 Contour verlaten, koelmiddel uitschakelen
- 10 Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen
- 11 NC-programma afsluiten
- 12 **END PGM**

4.3.7 Benaderen en verlaten van de contour

Wanneer u een contour programmeert, hebt u een startpunt en een eindpunt buiten de contour nodig.

De volgende posities zijn noodzakelijk voor het benaderen en verlaten van de contour:

Helpscherm



Positie

Startpunt

Voor het startpunt gelden de volgende voorwaarden:

- Geen gereedschapsradiuscorrectie
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

De afbeelding toont het volgende:

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

Startpunt in de gereedschapsas benaderen

Vóór het benaderen van het eerste contourpunt moet u het gereedschap in de gereedschapsas op werkdiepte positioneren. Benader bij botsingsgevaar het startpunt in de gereedschapsas apart.

Eerste contourpunt

De besturing verplaatst het gereedschap van het startpunt naar het eerste contourpunt.

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

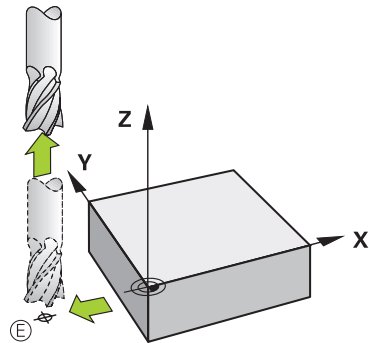
Eindpunt

Voor het eindpunt gelden de volgende voorwaarden:

- 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

De afbeelding toont het volgende:

Als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gedeelte, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.

Helpscherm**Positie****Eindpunt in de gereedschapsas verlaten**

Programmeer de gereedschapsas bij het verlaten van het eindpunt apart.

Gemeenschappelijk start- en eindpunt

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

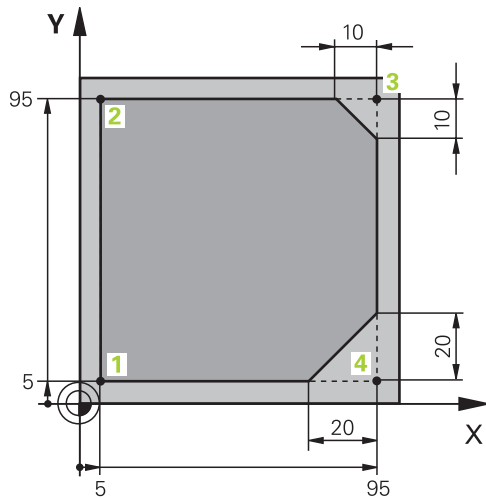
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

Gedetailleerde informatie

- Functies voor het benaderen en verlaten van de contour

Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 247

4.3.8 Eenvoudige contour programmeren



Te programmeren werkstuk

De volgende inhoud laat zien hoe u de weergegeven contour op diepte 5 mm rondfreest. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren", Pagina 109

Nadat u een NC-functie hebt ingevoegd, toont de besturing een toelichting bij het actuele syntaxiselement in de dialoogbalk. U kunt de gegevens rechtstreeks in het formulier invoeren.



Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.

Gereedschap oproepen

Gereedschapsoproep

Nummer QS Naam

16 x

> Trappenindex gereedschap

Spilas parallel

Z

Spiltoerental

S S(VC =

S 6500 x

Aanzet

F FZ FU

F 547 x

Bevestigen Weigeren Regel wissen

Kolom **Invoerscherm** met de syntaxiselementen van een gereedschapsoproep

U kunt een gereedschap als volgt oproepen:

TOOL
CALL

- ▶ **TOOL CALL** selecteren
- ▶ In het invoerscherm **Nummer** selecteren
- ▶ Gereedschapsnummer invoeren, bijvoorbeeld **16**
- ▶ Gereedschapsas **Z** selecteren
- ▶ Spiltoerental **S** selecteren
- ▶ Spiltoerental invoeren, bijvoorbeeld **6500**
- ▶ **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

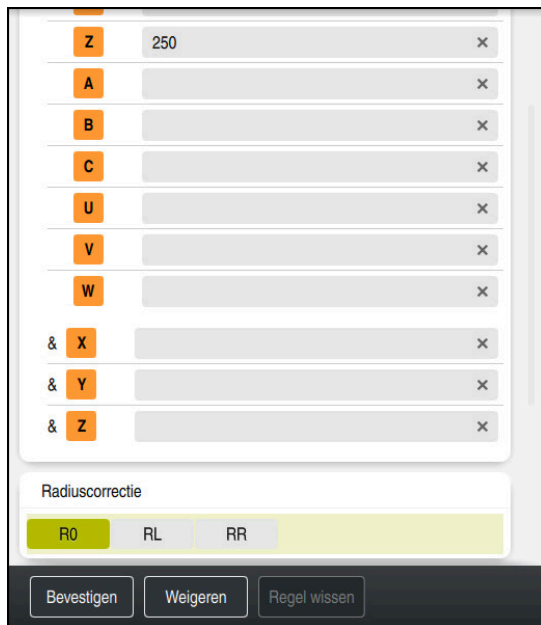
Bevestigen

3 TOOL CALL 12 Z S6500



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.

Het gereedschap naar een veilige positie verplaatsen



Kolom **Invoerscherm** met de syntaxelementen van een rechte

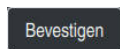
U verplaatst het gereedschap als volgt naar een veilige positie:



- ▶ Baanfunctie **L** selecteren



- ▶ **Z** selecteren
- ▶ Waarde invoeren, bijvoorbeeld **250**
- ▶ Gereedschapsradiuscorrectie **R0** selecteren
- ▶ De besturing neemt **R0** over, geen gereedschapsradiuscorrectie.
- ▶ Aanzet **FMAX** selecteren
- ▶ De besturing neemt de ijlgang **FMAX** over.
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijvoorbeeld **M3**, spil inschakelen



- ▶ **Bevestigen** selecteren
- ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren

U positioneert in het bewerkingsvlak als volgt voor:



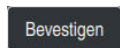
- ▶ Baanfunctie **L** selecteren



- ▶ **X** selecteren
- ▶ Waarde invoeren, bijvoorbeeld **-20**



- ▶ **Y** selecteren
- ▶ Waarde invoeren, bijvoorbeeld **-20**
- ▶ Aanzet **FMAX** selecteren



- ▶ **Bevestigen** selecteren
- ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.

5 L X-20 Y-20 FMAX

In de gereedschapsas voorpositioneren

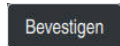
U kunt als volgt voorpositioneren in de gereedschapsas:



- ▶ Baanfunctie **L** selecteren



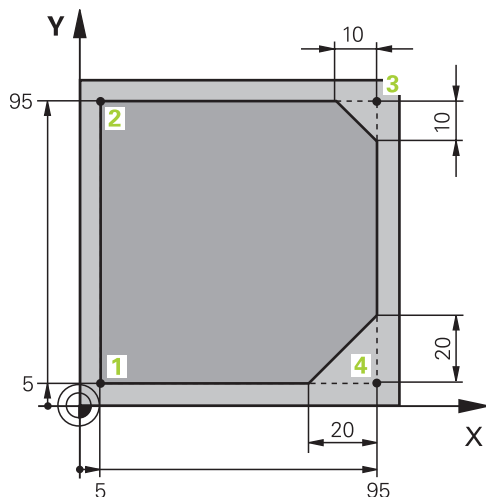
- ▶ **Z** selecteren
- ▶ Waarde invoeren, bijvoorbeeld **-5**
- ▶ Aanzet **F** selecteren
- ▶ Waarde voor aanzet invoeren, bijvoorbeeld **3000**
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijvoorbeeld **M8**, spil inschakelen



- ▶ **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.

6 L Z-5 R0 F3000 M8

Contour benaderen



Te programmeren werkstuk



Kolom **Invoerscherm** met de syntaxiselementen van een benaderingsfunctie

U kunt de contour als volgt benaderen:

APPR
/DEP

- ▶ Baanfunctie **APPR/DEP** selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.



- ▶ **APPR** selecteren



- ▶ Benaderingsfunctie selecteren, bijvoorbeeld **APPR CT**

Invoegen

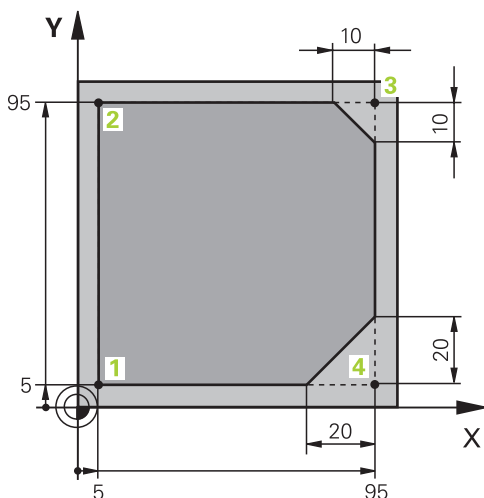
- ▶ **Invoegen** selecteren
- ▶ X-coördinaat van contourpunt **1** invoeren, bijvoorbeeld **X 5 Y 5**
- ▶ Bij middelpuntshoek **CCA** inloophoek invoeren, bijvoorbeeld **90**
- ▶ Radius van de cirkelbaan invoeren, bijvoorbeeld **8**
- ▶ **RL** selecteren
- > De besturing neemt gereedschapsradiuscorrectie links over.
- ▶ Aanzet **F** selecteren
- ▶ Waarde voor aanzet invoeren, bijvoorbeeld **700**

Bevestigen

- ▶ **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel.







7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700

Contour bewerken



Te programmeren werkstuk

U kunt de contour als volgt bewerken:




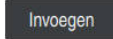
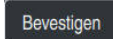
- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie L selecteren ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt 2 invoeren, bijvoorbeeld Y 95 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten ▶ De besturing neemt de gewijzigde waarde over en behoudt alle andere informatie van de vorige NC-regel. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie L selecteren ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt 3 invoeren, bijvoorbeeld X 95 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie CHF selecteren ▶ Afkantingsbreedte invoeren, bijvoorbeeld 10 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie L selecteren ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt 4 invoeren, bijvoorbeeld Y 5 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie CHF selecteren ▶ Afkantingsbreedte invoeren, bijvoorbeeld 20 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Baanfunctie L selecteren ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt 1 invoeren, bijvoorbeeld X 5 |
| Bevestigen | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Met Bevestigen NC-regel afsluiten |

8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5

Contour verlaten

Kolom **Invoerscherm** met de syntaxiselementen van een functie voor verlaten

U kunt de contour als volgt verlaten:

-  ▶ Baanfunctie **APPR/DEP** selecteren
- ▶ De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
-  ▶ **DEP** selecteren
-  ▶ Functie voor verlaten selecteren, bijvoorbeeld **DEP CT**
-  ▶ **Invoegen** selecteren
- ▶ Bij middelpuntshoek **CCA** verlaathoek invoeren, bijvoorbeeld **90**
- ▶ Verlatingsradius invoeren, bijvoorbeeld **8**
- ▶ Aanzet **F** selecteren
- ▶ Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijvoorbeeld **3000**
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijvoorbeeld **M9**, koelmiddel uitschakelen
-  ▶ **Bevestigen** selecteren
- ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

Gereedschap naar een veilige positie verplaatsen en NC-programma beëindigen

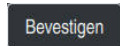
U verplaatst het gereedschap als volgt naar een veilige positie:



- ▶ Baanfunctie **L** selecteren



- ▶ **Z** selecteren
- ▶ Waarde invoeren, bijvoorbeeld **250**
- ▶ Gereedschapsradiuscorrectie **R0** selecteren
- ▶ Aanzet **FMAX** selecteren
- ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijvoorbeeld **M30**, programma-einde



- ▶ **Bevestigen** selecteren
- > De besturing beëindigt de NC-regel en het NC-programma.


15 L Z+250 R0 FMAX M30

Gedetailleerde informatie

- Gereedschapsoproep
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Rechte **L**
Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219
- Aanduiding van de assen en het bewerkingsvlak
Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128
- Functies voor het benaderen en verlaten van de contour
Verdere informatie: "Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten", Pagina 247
- Afkanting **CHF**
Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 221
- Additionele functies
Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 517

4.3.9 Besturingsinterface instellen om te simuleren

In de werkstand **Programmeren** kunt u de NC-programma's ook grafisch testen. De besturing simuleert het in het werkgebied **Programma** het actieve NC-programma. Om het NC-programma te simuleren, moet u het werkgebied **Simulatie** openen.

 Bij het simuleren kunt u de kolom **Invoerscherm** sluiten voor een beter overzicht van het NC-programma en het werkgebied **Simulatie**.

Werkgebied Simulatie openen

Om additionele werkgebieden in de werkstand **Programmeren** te kunnen openen, moet een NC-programma geopend zijn.

U opent het werkgebied **Simulatie** als volgt:

- ▶ In de toepassingsbalk **Werkgebied** selecteren
- ▶ **Simulatie** selecteren
- > De besturing toont vervolgens het werkgebied **Simulatie**.

 U kunt het werkgebied **Simulatie** ook openen met de werkstandtoets **Programmatest**.

Werkgebied Simulatie instellen

U kunt het NC-programma simuleren zonder speciale instellingen uit te voeren. Om de simulatie te kunnen volgen, wordt aanbevolen om de snelheid van de simulatie aan te passen.

U kunt de snelheid van de simulatie als volgt aanpassen:

- ▶ Factor met behulp van de schuifregelaar selecteren, bijvoorbeeld **5.0 * T**
- > De besturing voert de volgende simulatie uit met het 5-voudige van de geprogrammeerde aanzet.

Wanneer voor de programma-afloop en de simulatie verschillende tabellen worden gebruikt, bijvoorbeeld gereedschapstabellen, kunnen de tabellen in het werkgebied **Simulatie** worden gedefinieerd.

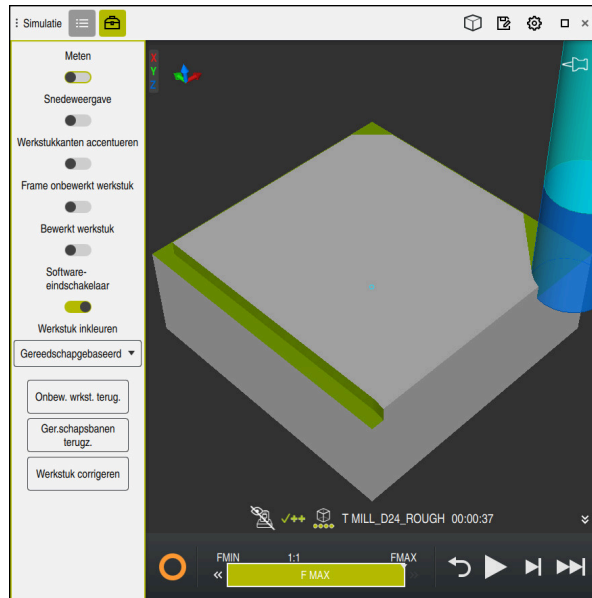
Gedetailleerde informatie

- Werkgebied **Simulatie**
Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713

4.3.10 NC-programma simuleren

In het werkgebied **Simulatie** test u het NC-programma.

Simulatie starten



Werkbereik **Simulatie** in de werkstand **Programmeren**

U kunt een simulatie als volgt starten:



- ▶ **Start** selecteren
 - > De besturing vraagt of het bestand opgeslagen moeten worden.
- ▶ **Opslaan** selecteren
 - > De besturing start de simulatie.
 - > De besturing toont met behulp van de **STIB** de simulatiestatus.



Definitie

STIB (besturing in bedrijf):

met het symbool **STIB** toont de besturing de actuele status van de simulatie in de actiebalk en in het tabblad van het NC-programma:

- Wit: geen verplaatsingsopdracht
- Groen: uitvoering actief, assen worden verplaatst
- Oranje: NC-programma onderbroken
- Rood: NC-programma gestopt

Gedetailleerde informatie

- Werkgebied **Simulatie**
 - Verdere informatie:** "Werkstand Simulatie", Pagina 713

4.4 Machine uitschakelen



Raadpleeg uw machinehandboek!
Uitschakelen is een machine-afhankelijke functie.

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing moet worden afgesloten, zodat lopende processen worden afgesloten en gegevens worden opgeslagen. Direct uitschakelen van de besturing door bediening van de hoofdschakelaar kan in elke toestand van de besturing tot gegevensverlies leiden!

- ▶ Besturing altijd afsluiten
- ▶ Hoofdschakelaar uitsluitend na melding op het beeldscherm indrukken

U kunt de machine als volgt uitschakelen:



- ▶ Werkstand **Start** selecteren

Afsluiten

- ▶ **Afsluiten** selecteren
- > De besturing opent het venster **Afsluiten**.

Afsluiten

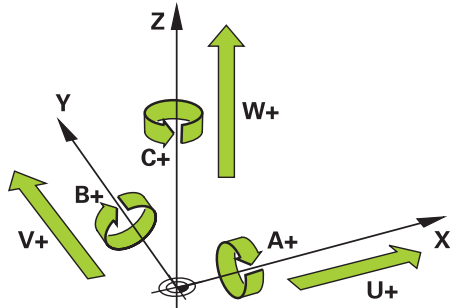
- ▶ **Afsluiten** selecteren
- > Wanneer er in NC-programma's of contouren niet-opgeslagen wijzigingen aanwezig zijn, toont de besturing het venster **Bestand sluiten**.
- ▶ Eventueel kunt u met **Opslaan** of **Opslaan als** niet-opgeslagen NC-programma's en contouren opslaan
- > De besturing wordt afgesloten.
- > Wanneer het afsluiten is afgesloten, toont de besturing de tekst **U kunt nu uitschakelen**.
- ▶ Hoofdschakelaar van de machine uitschakelen

5

**NC- en
programmeerbasis-
principes**

5.1 NC-basisprincipes

5.1.1 Programmeerbare assen



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

De programmeerbare assen worden als volgt aangeduid:

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, bijvoorbeeld PLC-assen.

5.1.2 Aanduiding van de assen op freesmachines

De assen **X**, **Y** en **Z** op uw freesmachine worden ook aangeduid als hoofdas (1e as), nevenas (2e as) en gereedschapsas. De hoofdas en de nevenas vormen het bewerkingsvlak.

Tussen de assen bestaat de volgende samenhang:

Hoofdas	Nevenas	Gereedschapsas	Bewerkingsvlak
X	Y	Z	XY, ook UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, ook WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, ook VW, YW, VZ

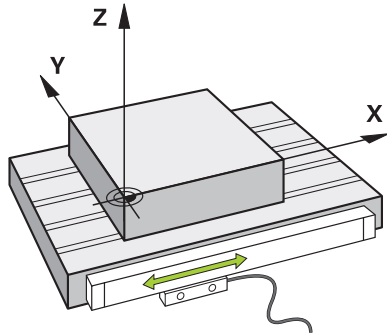


De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

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

5.1.3 Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen

Basisprincipes



De positie van de machine-assen wordt met lengte- en hoekmeetsystemen bepaald. Standaard zijn lineaire assen met lengtemeetsystemen uitgerust. Rondtafels of rotatie-assen beschikken over hoekmeetsystemen.

De lengte- en hoekmeetsystemen registreren de posities van de machinetafel of het gereedschap door bij een beweging van de as een elektrisch signaal te genereren. De besturing bepaalt op basis van het elektrische signaal de positie van de as in het actuele referentiesysteem.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Lengte- en hoekmeetsystemen kunnen posities op verschillende manieren registreren:

- absoluut
- incrementeel

Bij een stroomonderbreking kan de besturing de positie van de assen niet meer bepalen. Als de stroomvoorziening weer is hersteld, werken absolute en incrementele lengte- en hoekmeetsystemen op verschillende wijze.

Absolute lengte- en hoekmeetsystemen

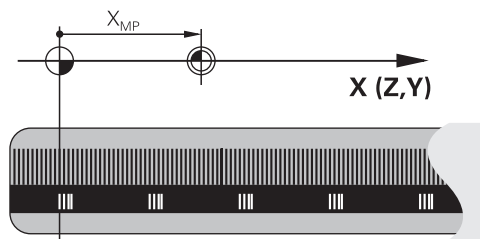
Bij absolute lengtemeetsystemen is elke positie op het meetsysteem eenduidig gemarkeerd. De besturing kan dus na een stroomonderbreking de referentie tussen de aspositie en het coördinatensysteem direct tot stand brengen.

Incrementele lengte- en hoekmeetsystemen

Incrementele lengte- en hoekmeetsystemen bepalen voor de positiebepaling de afstand van de actuele positie van een referentiemarkering. Referentiemarkeringen markeren een machinevaste referentiepunt. Om na een stroomonderbreking de actuele positie te kunnen bepalen, moet een referentiemarkering worden benaderd.

Wanneer het lengte- en hoekmeetsystemen afstandsgecodeerde referentiemarkeringen bevatten, moet u bij lengtemeetsystemen de assen met max. 20 mm verplaatsen. Bij hoekmeetsystemen bedraagt deze afstand max. 20°.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



5.1.4 Referentiepunten in de machine


De volgende tabel bevat een overzicht van de referentiepunten in de machine of op het werkstuk.

Verwante onderwerpen

- Referentiepunten op het gereedschap

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Symbol	Referentiepunt
	<p>Machinenulpunt</p> <p>Het machinenulpunt is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant in de machineconfiguratie heeft gedefinieerd.</p> <p>Het machinenulpunt is de coördinatenoorsprong van het invoercoördinatensysteem I-CS.</p> <p>Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294</p> <p>Wanneer in een NC-regel M91 wordt geprogrammeerd, hebben de gedefinieerde waarden betrekking op het machinenulpunt.</p> <p>Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 520</p>
	<p>M92-nulpunt M92-ZP (zero point)</p> <p>Het M92-nulpunt is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant gerelateerd aan het machinenulpunt in de machineconfiguratie heeft gedefinieerd.</p> <p>Het M92-nulpunt is de coördinatenoorsprong van het M92-coördinatensysteem. Wanneer in een NC-regel M92 geprogrammeerd wordt, zijn de gedefinieerde waarden gerelateerd aan het M92-nulpunt.</p> <p>Verdere informatie: "In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92", Pagina 521</p>
	<p>Gereedschapswisselpositie</p> <p>De gereedschapswisselpositie is een vastgelegd punt dat de machinefabrikant met betrekking tot het machinenulpunt in de gereedschapswissel-macro heeft gedefinieerd.</p>
	<p>Referentiepunt</p> <p>Het referentiepunt is een vastgelegd punt voor de initialisatie van lengtemeetsystemen.</p> <p>Verdere informatie: "Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemarkeringen", Pagina 129</p> <p>Wanneer de machine incrementele lengte- en hoekmeetsystemen bevat, moeten de assen na het starten het referentiepunt benaderen.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>
	<p>Referentiepunt van het werkstuk</p> <p>Met het referentiepunt van het werkstuk definieert u de oorsprong van de coördinaat van het werkstukcoördinatensysteem W-CS.</p> <p>Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299</p> <p>Het referentiepunt van het werkstuk is in de actieve regel van de referentiepunttabel gedefinieerd. U bepaalt het referentiepunt van het werkstuk bijvoorbeeld met behulp van een 3D-tastsysteem.</p> <p>Wanneer er geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de ingevoerde gegevens in het NC-programma gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.</p>

Symbol	Referentiepunt
	<p>Werkstuknulpunt</p> <p>U definieert het werkstuknulpunt met transformaties in het NC-programma, bijvoorbeeld met de functie TRANS DATUM of een nulpunttabel. De gegevens in het NC-programma hebben betrekking op het werkstuknulpunt. Wanneer in het NC-programma geen transformaties zijn gedefinieerd, komt het werkstuknulpunt overeen met het referentiepunt van het werkstuk.</p> <p>Als u het bewerkingsvlak zwenkt (#8 / #1-01-1), dient het werkstuknulpunt als werkstukrotatiepunt.</p>

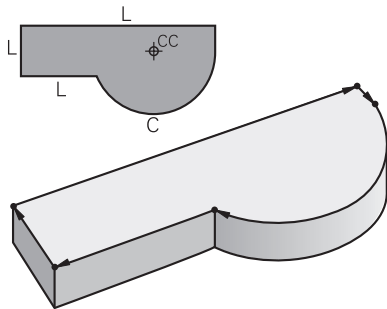
5.2 Programmeermogelijkheden

5.2.1 Baanfuncties

Met behulp van de baanfuncties kunt u contouren programmeren.

Een werkstukcontour bestaat uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. De gereedschapsbewegingen voor deze contouren programmeert u met de baanfuncties, bijvoorbeeld Rechte **L**.

Verdere informatie: "Basisprincipes van de baanfuncties", Pagina 215



5.2.2 Grafisch programmeren

Als alternatief voor de programmering in ongecodeerde taal, kunt u in het werkgebied **Contour** contouren grafisch programmeren.

U kunt 2D-schetsen maken door lijnen en cirkelbogen te tekenen en als contour naar een NC-programma exporteren.

U kunt ook bestaande contouren uit een NC-programma importeren en grafisch bewerken.

Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637

5.2.3 Additionele M-functies

Met behulp van additionele functies kunt u de volgende gedeelten regelen:

- Programma-afloop, bijvoorbeeld **M0** Programma-afloop STOP
- Machinefuncties, bijvoorbeeld **M3** spil AAN rechtsom
- Baaninstelling van het gereedschap, bijvoorbeeld **M197** Hoeken afronden

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515

5.2.4 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

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

Programmadelen die in een label zijn gedefinieerd, kunt u direct na elkaar meerdere keren als herhaling van programmadelen uitvoeren of als subprogramma op gedefinieerde plaatsen in het hoofdprogramma oproepen.

Wanneer u een deel van het NC-programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, programmeer dan deze programmastappen ook in een subprogramma.

Binnen een NC-programma kunt u nóg een NC-programma oproepen en afwerken.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276

5.2.5 Programmeren met variabelen

In plaats van getalwaarden of teksten, worden in het NC-programma variabelen gebruikt. Aan een variabele wordt op een andere plaats een getalwaarde of een tekst toegewezen.

In het venster **Q-parameterlijst** kunt u de getalwaarden en teksten van de afzonderlijke variabelen bekijken en bewerken.

Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 566

Met de variabelen kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-afloop besturen of een contour beschrijven.

Met behulp van de variabelenprogrammering kunt u bovendien bijvoorbeeld meetresultaten die het 3D-tastsysteem tijdens de programma-afloop bepalen, opslaan en verder verwerken.

Verdere informatie: "Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters", Pagina 562

5.2.6 CAM-programma's

U kunt ook extern gemaakte NC-programma's op de besturing optimaliseren en afwerken.

Met behulp van CAD (**Computer-Aided Design**) maakt u geometrische modellen van de te vervaardigen werkstukken.

In een CAM-systeem (**Computer-Aided Manufacturing**) definieert u vervolgens hoe het CAD-model wordt gemaakt. Met behulp van een interne simulatie kunt u de zo ontstane besturingsneutrale gereedschapsbanen controleren.

Met behulp van een postprocessor genereert u in CAM aansluitend de besturings- en machinespecifieke NC-programma's. Daarbij ontstaan niet alleen programmeerbare baanfuncties, maar ook splines (**SPL**) of rechten **LN** met vlaknormaalvectoren.

Verdere informatie: "Meerassige bewerking", Pagina 481

5.3 Basisprincipes van het programmeren

5.3.1 Inhouden van een NC-programma

Toepassing

Met behulp van NC-programma's definieert u de bewegingen en de werking van uw machine. NC-programma's bestaan uit NC-regels, die de syntaxelementen van de NC-functies bevatten. Met de HEIDENHAIN-klaartekst ondersteunt u de besturing, doordat u voor elk syntaxelement een dialoog met gegevens over de benodigde inhoud biedt.

Verwante onderwerpen

- Nieuw NC-programma maken:
Verdere informatie: "Nieuw NC-programma maken:", Pagina 108
- NC-programma's met behulp van CAD-bestanden
Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 499
- Structuur van een NC-programma voor de contourbewerking
Verdere informatie: "Structuur van een NC-programma", Pagina 112

Funcatiebeschrijving

U maakt NC-programma's in de werkstand **Programmeren** in het werkgebied **Programma**.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma", Pagina 138

De eerste en laatste NC-regel van het NC-programma bevatten de volgende informatie:

- Syntaxis **BEGIN PGM** of **END PGM**
- Naam van het NC-programma
- Maateenheid van het NC-programma in mm of inch

De besturing voegt de NC-regels **BEGIN PGM** en **END PGM** automatisch in bij het maken van het NC-programma. U kunt deze NC-regels niet wissen.

De na **BEGIN PGM** gemaakte NC-regels bevatten de volgende informatie:

- Definitie van onbewerkt werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- Verplaatsingen, cycli en andere NC-functies

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Programmabegin
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; NC-functie voor het definiëren van het onbewerkte werkstuk, die twee NC-regels omvat
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-functie voor gereedschapsoproep
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-functie voor een rechte verplaatsing
* - ...	
11 M30	; NC-functie om het NC-programma te beëindigen
12 END PGM EXAMPLE MM	; Einde programma

Syntaxiscomponent

Betekenis

NC-regel	<p>4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Een NC-regel bestaat uit het regelnummer en de syntaxis van de NC-functie. Een NC-regel kan meerdere regels omvatten, bijvoorbeeld bij cycli.</p> <p>De besturing nummert de NC-regels in oplopende volgorde.</p>
NC-functie	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Met behulp van NC-functies definieert u het gedrag van de besturing. Het regelnummer maakt geen deel uit van de NC-functies.</p>
Syntaxisopener	<p>TOOL CALL</p> <p>De syntaxisopener duidt elke NC-functie eenduidig aan. In het venster NC-functie invoegen worden de syntaxisopeners gebruikt.</p> <p>Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 150</p>

Syntaxiscomponent	Betekenis
Syntaxiselement	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Syntaxiselementen zijn alle onderdelen van de NC-functie, bijvoorbeeld Technologiewaarden S3200 of coördinaatgegevens. NC-functies bevatten ook optionele syntaxiselementen.</p> <p>De besturing geeft bepaalde syntaxiselementen in het werkgebied Programma weer met een kleur.</p> <p>Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 140</p>
Waarde	<p>3200 bij toerental S</p> <p>Niet elk syntaxiselement hoeft een waarde te bevatten, zoals Gereedschapsas Z.</p>

Wanneer u NC-programma's in een teksteditor of buiten de besturing maakt, let dan op de schrijfwijze en de volgorde van de syntaxiselementen.

Instructies

- NC-functies kunnen ook meerdere NC-regels omvatten, bijvoorbeeld **BLK FORM**.
- Met machineparameter **linebreak** (nr. 105404) definieert u hoe de besturing meerregelige NC-functies weergeeft.
- Additionele M-functies en commentaar kunnen zowel syntaxiselementen binnen NC-functies als eigen NC-functies zijn.
- Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.
- Met de extensie ***.h** definieert u een klaartekstprogramma.

Verdere informatie: "Basisprincipes van het programmeren", Pagina 133

5.3.2 Werkstand Programmeren

Toepassing

In de werkstand **Programmeren** hebt u de volgende mogelijkheden:

- NC-programma's maken, bewerken en simuleren
- Contouren maken en bewerken
- Contouren maken en bewerken

Funcatiebeschrijving

Met **Toevoegen** kunt u een bestand opnieuw maken of openen. De besturing toont maximaal tien tabbladen.

De werkstand **Programmeren** biedt bij een geopend NC-programma de volgende werkgebieden:

- **Help**
Verdere informatie: "Help", Pagina 686
- **Contour**
Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
- **Programma**
Verdere informatie: "Werkgebied Programma", Pagina 138
- **Simulatie**
Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713
- **Simulatiestatus**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- **Toetsenbord**
Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de werkbereiken

Opdrachtenlijst en **Invoerscherm** voor pallets. Deze werkgebieden kunt u ook wijzigen.

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 746





Bij actieve software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) gebruikt u de volledige functionaliteit voor het afwerken van pallettabellen.

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738

Als een NC-programma of een pallettabel in de werkstand **Programma-afloop** is geselecteerd, toont de besturing de status **M** in het tabblad van het NC-programma. Wanneer het werkgebied **Simulatie** voor dit NC-programma geopend is, toont de besturing het symbool **STIB** in het tabblad van het NC-programma.

Symbolen en knoppen

De werkstand **Programmeren** bevat de volgende symbolen en knoppen:

Symbool of knop	Betekenis
	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een NC-programma geopend is.
	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een contour geopend is. Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
	Met dit symbool geeft de besturing aan dat een pallettabel is geopend. Verdere informatie: "Palletbewerking en opdrachtlijsten", Pagina 737
	Uitvoeringscursor De uitvoeringscursor toont welke NC-regel op dat moment wordt afgewerkt of voor afwerking is gemarkeerd. Wanneer u het geopende NC-programma simuleert, toont de besturing de uitvoeringscursor.
Klaartekst-editor	Wanneer de schakelaar actief is, kunt u dialoogvensters bewerken. Wanneer de schakelaar gedeactiveerd is, kunt u bewerken in de teksteditor. Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 152
NC-functie invoegen	De besturing opent het venster NC-functie invoegen . Verdere informatie: "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 152
GOTO regelnummer	De besturing selecteert het door u gedefinieerde regelnummer. Verdere informatie: "GOTO-functie", Pagina 691
Q-info	De besturing opent het venster Q-parameterlijst waarin u de actuele waarden en beschrijvingen van de variabelen kunt bekijken en bewerken. Verdere informatie: "Venster Q-parameterlijst", Pagina 566
/ Verbergregel uit/aan	NC-regels met / verbergen. Met / verborgen NC-regels worden in de programma-afloop niet afgewerkt, zodra de schakelaar Verbergregel actief is. Verdere informatie: "Verbergen van NC-regels", Pagina 693
; Commentaar uit/aan	U kunt voorafgaand aan de huidige NC-regel ; toevoegen of verwijderen. Wanneer een NC-regel begint met ;, duidt dit erop dat het commentaar betreft. Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 692
Bewerken	De besturing opent het contextmenu. Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702
Selecteren in programma-afloop	De besturing opent het bestand in de werkstand Programma-afloop . Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Simulatie starten	De besturing opent het werkgebied Simulatie en start de grafische tests. Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713

5.3.3 Werkgebied Programma

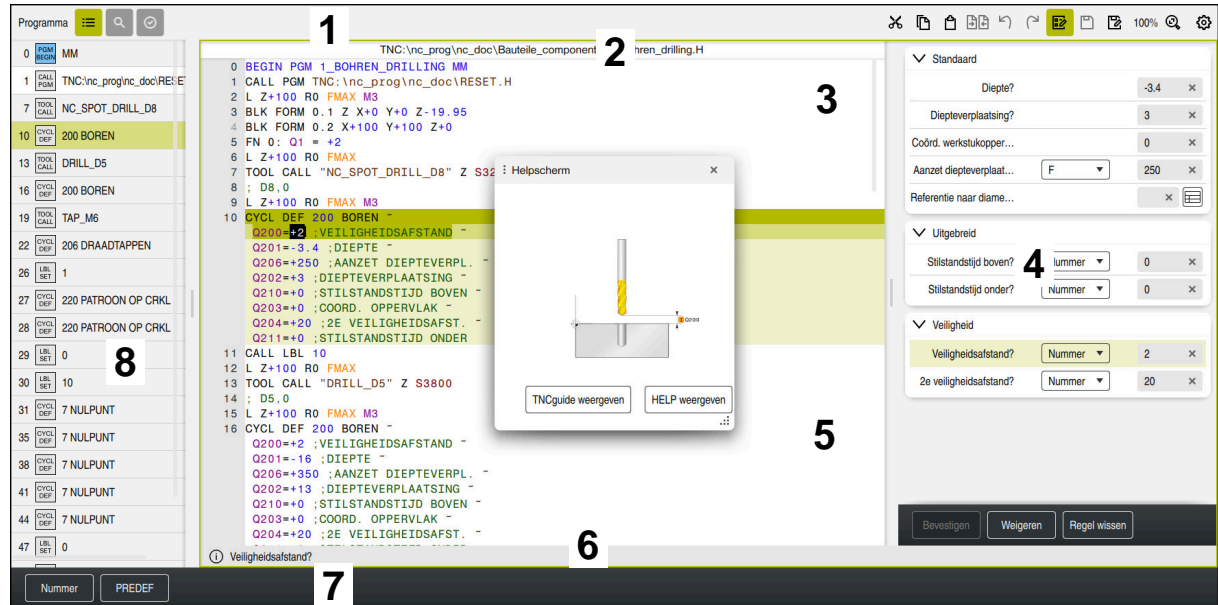
Toepassing

In het werkgebied **Programma** toont de besturing het NC-programma.

In de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** kunt u het NC-programma bewerken, in de werkstand **Programma-afloop** niet.

Funcatiebeschrijving

Gebieden van het werkgebied Programma











Werkgebied **Programma** met actieve indeling, hulpscherm en invoerscherm

- 1 Titelbalk
Verdere informatie: "Symbolen in de titelbalk", Pagina 140
- 2 Bestandsinformatiebalk
In de bestandsinformatiebalk toont de besturing het bestandspad van het NC-programma. In de werkstanden **Programma-afloop** en **Programmeren** bevat de bestandsinformatiebalk een breadcrumb-navigatie.
- 3 Inhoud van het NC-programma
Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 140
- 4 Kolom **Invoerscherm**
Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149
- 5 Hulpscherm van het bewerkte syntaxiselement
Verdere informatie: "Hulpscherm", Pagina 141
- 6 Dialogbalk
In de dialogbalk toont de besturing een extra informatie of instructie voor het op dat moment bewerkte syntaxiselement.
- 7 Actiebalk
In de actiebalk toont de besturing selectiemogelijkheden voor het op dat moment bewerkte syntaxiselement.
- 8 Kolom **Indeling, Zoeken** of **Controle van gereedschap**
Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694
Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Programma", Pagina 697
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Symbolen in de titelbalk

Het werkgebied **Programma** bevat de volgende symbolen in de titelbalk:

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98

Symbol of sneltoets	Functie
	De kolom Indeling openen en sluiten Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694
 CTRL + F	De kolom Zoeken openen en sluiten Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Programma", Pagina 697
	Kolom Controle van gereedschap openen en sluiten Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
	Vergelijkingsfunctie activeren en beëindigen Verdere informatie: "Programmavergelijking", Pagina 700
	Kolom Indeling openen en sluiten Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149
100%	Lettergrootte van het NC-programma <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Wanneer u het percentage selecteert, toont de besturing symbolen voor het vergroten en verkleinen van de lettergrootte.</div>
	Lettergrootte van het NC-programma op 100% instellen
	Venster Programma-instellingen openen Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141

Weergave van het NC-programma

Standaard geeft de besturing de syntaxis zwart weer. De volgende syntaxiselementen worden door de besturing binnen het NC-programma met een kleur aangegeven:

Kleur	Syntaxiselement
Bruin	Tekstinvoer, bijvoorbeeld een gereedschapsnaam of bestandsnaam
Blauw	<ul style="list-style-type: none"> ■ Getalwaarden ■ Structureringspunten en -teksten
Donkergroen	Commentaar
Lila	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variabelen ■ Additionele M-functies
Donkerrood	<ul style="list-style-type: none"> ■ Toerentaldefinitie ■ Aanzetdefinitie
Oranje	IJlgang FMAX
Grijs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niet af te werken additionele functie M1 ■ Niet af te werken NC-regel met / verborgen

Helpscherm

Wanneer u een NC-regel bewerkt, toont de besturing bij sommige NC-functies een helpscherm met het actuele syntaxiselement. Wanneer u de grootte en positie van het aparte venster wijzigt, slaat de besturing de instelling voor elk tabblad afzonderlijk op.

Of de besturing het helpscherm als apart venster toont, is afhankelijk van de instelling **Helpschermen automatisch weergeven** of de machineparameter **stdTNCHELP**.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141
Het aparte venster biedt de volgende knoppen:

Knop	Betekenis
TNCguide weergeven	De besturing opent de TNCguide op de desbetreffende plaats in het werkbereik Help . Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58
HELP weergeven	De besturing opent het helpscherm in het werkbereik Help . Wanneer het werkgebied Help geopend is, toont de besturing het helpscherm altijd in dit werkgebied.

Verdere informatie: "Help", Pagina 686

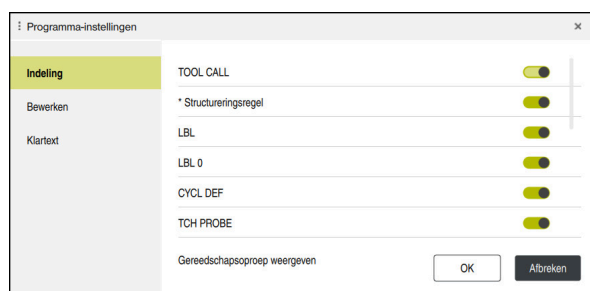
Instellingen in het werkgebied Programma

In het venster **Programma-instellingen** kunt u de getoonde inhoud en het gedrag van de besturing in het werkgebied **Programma** beïnvloeden. De geselecteerde instellingen zijn modaal actief.

Welke instellingen beschikbaar zijn in het venster **Programma-instellingen** hangt af van de werkstand of de toepassing. Het venster **Programma-instellingen** bevat de volgende gedeelten:

Bereik	Werkstand Programmeren	Werkstand Programma-afloop	Toepassing MDI
Indeling	✓	✓	✓
Bewerken	✓	-	✓
Klaartekst	✓	-	✓
Tabellen	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

Bereik Indeling



Gebied **Indeling** in het venster **Programma-instellingen**

In het gedeelte **Indeling** selecteert u met behulp van schakelaars welke structureringselementen de besturing in de kolom **Indeling** toont.

Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694


U kunt de volgende structuurelementen selecteren:

- **TOOL CALL**
- *** Structureringsregel**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START** (#168 / #5-01-1)
- **MONITORING SECTION STOP** (#168 / #5-01-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR/DEP**

Bereik Bewerken

Het gedeelte **Bewerken** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Automatisch opslaan	<p>Wijzigingen in het NC-programma automatisch of handmatig opslaan</p> <p>Als u de schakelaar activeert, slaat de besturing het NC-programma automatisch op bij de volgende acties:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tabblad veranderen ■ Simulatie starten ■ NC-programma sluiten ■ Andere werkstand kiezen <p>Als de schakelaar inactief is, dient u handmatig op te slaan. De besturing vraagt bij de genoemde acties of de wijzigingen opgeslagen moeten worden.</p>
Automatisch aanvullen in tekstmodus	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing bij de volgende acties automatisch een keuzemenu met mogelijke syntaxisopeners of syntaxiselementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nieuw NC-programma maken ■ Teken invoeren ■ Toetscombinatie CTRL + SPACE indrukken <p>Als de schakelaar inactief is, kunt u het keuzemenu met de toetscombinatie CTRL + SPACE openen.</p> <p>Verdere informatie: "NC-functies invoegen", Pagina 153</p>
Syntaxisfout in de tekstmodus toestaan	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, kan de besturing ook NC-regels met syntaxisfouten in de teksteditor afsluiten.</p> <p>Als de schakelaar niet actief is, moet u alle syntaxisfouten binnen de NC-regel verhelpen. Anders kan de NC-regel niet worden opgeslagen.</p> <p>Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 154</p>

Instelling	Betekenis
Absolute paden genereren	<p>Opgegeven paden relatief of absoluut aanmaken</p> <p>Als u de schakelaar activeert, gebruikt de besturing bij opgeroepen bestanden absolute paden, bijvoorbeeld TNC:\nc_prog\mdi.h.</p> <p>Als de schakelaar inactief is, genereert de besturing relatieve paden, bijvoorbeeld demo\reset.H. Wanneer het bestand op een hoger niveau van de mapstructuur ligt dan het oproepende NC-programma, maakt de besturing het pad absoluut.</p> <p>Verdere informatie: "Pad", Pagina 423</p>
Altijd geformatteerd opslaan	<p>NC-programma bij het opslaan formatteren</p> <p>NC-programma's met minder dan 30 000 regels formatteert de besturing altijd bij het opslaan, bijvoorbeeld alle syntaxisopeners met hoofdletters.</p> <p>Wanneer u de schakelaar activeert, formatteert de besturing ook NC-programma's met meer dan 30 000 regels bij elke opslag. Hierdoor kan het opslaan langer duren.</p> <p>Wanneer de schakelaar niet actief is, formatteert de besturing NC-programma's met meer dan 30 000 regels niet.</p>
Back-upbestand bij het opslaan	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, slaat de besturing een back-up met de extensie *.h.bak op zodra u het NC-programma opslaat.</p> <p>Wanneer u de extensie *.bak verwijdert, kunt u de back-up herstellen. Het originele bestand wordt door de besturing overschreven.</p> <div data-bbox="539 1099 1461 1200" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p> Als u het filter Alle bestanden (*.*) selecteert, toont de besturing het bestand in het werkgebied Bestand openen.</p> </div> <p>De machineparameter createBackup (nr. 105401) biedt dezelfde instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.</p>
Gedrag van de cursor na het wissen van regels	<p>Als u de schakelaar activeert en een NC-programmaregel wist, staat de cursor op de vorige NC-regel.</p> <p>De machineparameter deleteBack (nr. 105402) biedt dezelfde instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.</p>
Helpschermen automatisch weergeven	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing een helpscherm als apart venster.</p> <p>De optionele machineparameter stdTNCHELP (nr. 105405) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.</p> <p>Wanneer het werkgebied Help geopend is, toont de besturing onafhankelijk van de instelling van de machineparameter het helpscherm altijd in dit werkgebied.</p> <p>Verdere informatie: "Help", Pagina 686</p>
Vraag om bevestiging bij wissen van een NC-blok	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing bij het wissen van een NC-regel een vraag om bevestiging in een apart venster.</p> <p>De optionele machineparameter warningAtDEL (nr. 105407) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.</p>

Instelling	Betekenis
Commentaarregels bij NC-componenten	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, voegt de besturing vóór en na NC-componenten commentaar toe.</p> <p>De commentaren bevatten de volgende informatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Begin van de NC-component ■ Actuele datum ■ Actuele tijd ■ Naam van de NC-component ■ Einde van de NC-component <p>Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285</p>
Niet beschikbare NC-functies verbergen	<p>Als u de schakelaar activeert, toont de besturing in het venster NC-functie invoegen alleen op dat moment beschikbare NC-functies.</p> <p>Als de schakelaar niet actief is, toont de besturing niet beschikbare NC-functies grijs, bijv. bij niet-vrijgeschakelde software-opties.</p>
Put all path information in quotation marks	<p>Wanneer u de schakelaar activeert, voegt de besturing bij de volgende NC-functies automatisch aanhalingstekens om de opgegeven paden in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ CALL PGM ■ Cyclus 12 PGM CALL ■ FN 16 F-PRINT ■ FN 26 TABOPEN <p>De optionele machineparameter quotePaths (nr. 105414) biedt de identieke instelling. De besturing vergelijkt beide instelmogelijkheden.</p>
Beeldschermtoetsenbord voor bewerken weergeven	<p>Wanneer u een aanraakscherm gebruikt, toont de besturing een contextgevoelig beeldschermtoetsenbord. U kunt met behulp van een keuzemenu de positie van het beeldschermtoetsenbord in het werkgebied selecteren of het beeldschermtoetsenbord verbergen.</p>

Gedeelte Klaartekst

U selecteert in het gedeelte **Klaartekst** of de besturing bepaalde syntaxiselementen van een NC-regel tijdens de invoer aanbiedt.

De besturing biedt de volgende instellingen als schakelaar:

Instelling	Betekenis
Commentaar overslaan	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij het programmeren de commentaarfunctie bij alle NC-functies over. Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 692
Gereedschapsindex overslaan	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij de volgende NC-functies de gereedschapsindex over: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gereedschapsoproep TOOL CALL Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201 ■ Voorselectie van gereedschap TOOL DEF Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Lineair overlappend geïnterpoleerde aswaarden overslaan	Als u deze schakelaar activeert, slaat de besturing bij de volgende NC-functies het syntaxiselement LIN_ over: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cirkelbaan C Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 225 ■ Cirkelbaan CR Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 227 ■ Cirkelbaan CT Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230 Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 232

U kunt de syntaxiselementen in het invoerscherm onafhankelijk van de instellingen in het gedeelte **Klaartekst** programmeren.

Tabellen

In het gedeelte **Tabellen** kunt u voor de getoonde toepassingsgebieden telkens een eenduidige tabel selecteren die in de programma-afloop actief is.

U kunt de volgende tabellen selecteren met behulp van een keuzevenster.

- **Nulpunten**
Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 780
- **Gereeds.correctie**
Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 790
- **Werkstukcorrectie**
Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 792

FN 16

In het gedeelte **FN 16** kunt u met de schakelaar **Apart venster weergeven** selecteren of de besturing in combinatie met **FN 16** een venster toont.

Verdere informatie: "Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT", Pagina 584









Werkgebied Programma bedienen

Het werkgebied **Programma** biedt de volgende bedieningsmogelijkheden:

- Touch-bediening
- Bediening met toetsen en knoppen
- Bediening met een muis












Touch-bediening

U kunt de volgende functies uitvoeren met gebaren:

Symbol	Gebaar	Betekenis
	Tikken	<ul style="list-style-type: none"> ■ NC-regel selecteren ■ Tijdens het bewerken het syntaxelement selecteren
	Dubbel tikken	NC-regel bewerken
	Vasthouden	Contextmenu openen
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Als u met een muis navigeert, klikt u met de rechtermuisknop. </div>		
<p>Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702</p>		
	Vegen	Binnen het NC-programma bladeren:
	Trekken	Gedeelte wijzigen waarin NC-regels worden gemarkeerd.
<p>Verdere informatie: "Contextmenu in het werkgebied Programma", Pagina 705</p>		
	Opentrekken	Lettergrootte van de syntaxis vergroten
	Dichttrekken	Lettergrootte van de syntaxis verkleinen

Toetsen en knoppen

Met toetsen en knoppen voert u de volgende functies uit:

Toets en knop	Betekenis
 	<ul style="list-style-type: none"> Tussen NC-regels navigeren Tijdens het bewerken een identiek syntaxiselement in het NC-programma zoeken <p>Verdere informatie: "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 148</p>
 	<ul style="list-style-type: none"> NC-regel bewerken Tijdens het bewerken naar het vorige of volgende syntaxiselement navigeren
CTRL + RIGHT CTRL + LEFT	Binnen de waarde van een syntaxiselement een positie naar rechts of links navigeren
	<ul style="list-style-type: none"> NC-regel met behulp van het regelnummer direct selecteren <p>Verdere informatie: "GOTO-functie", Pagina 691</p> <ul style="list-style-type: none"> Tijdens het bewerken een keuzemenu openen
	Digitale uitlezing van de besturingsbalk voor het overnemen van de positie openen Wanneer u een regel van de digitale uitlezing selecteert, neemt de besturing de actuele waarde van deze regel in een geopend dialoogvenster over.
	Waarde van een syntaxiselement wissen
	Optionele syntaxiselementen tijdens de programmering overslaan of verwijderen
	NC-regel wissen of dialoog afbreken
	<ul style="list-style-type: none"> Invoer bevestigen en NC-regel afsluiten Tabblad Toevoegen openen
SHIFT + RETURN	In de modus teksteditor Regelterugloop invoegen In de kolom Invoerscherm bij commentaar een regeleinde invoegen
	Bewerken zonder wijziging afbreken
Klaartekst-editor	Modus Klaartekst-editor of teksteditor selecteren Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 154
NC-functie invoegen	Venster NC-functie invoegen openen Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 150
Bewerken	Contextmenu openen Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken

Wanneer u een NC-regel bewerkt, kunt u hetzelfde syntaxiselement in het resterende NC-programma zoeken.

U selecteert als volgt een syntaxiselement in het NC-programma:

▶ NC-regel selecteren



- ▶ NC-regel bewerken
- ▶ Naar gewenst syntaxiselement navigeren



- ▶ Pijl naar beneden of naar boven kiezen
- > De besturing markeert de volgende NC-regel waarin dit syntaxiselement voorkomt. De cursor bevindt zich op hetzelfde syntaxiselement als in de vorige NC-regel. Met de pijl omhoog zoekt de besturing achterwaarts.



U kunt ook dezelfde syntaxisopeningen in een NC-programma zoeken. U selecteert de syntax-openingsknop door dubbel te tikken of te klikken.

Instructies

- Wanneer u in zeer lange NC-programma's naar hetzelfde syntaxiselement zoekt, toont de besturing een venster. U kunt de zoekopdracht op elk gewenst moment afbreken.
- Wanneer de NC-regel een syntaxisfout bevat, toont de besturing een symbool vóór het regelnummer. Als u het symbool selecteert, toont de besturing de bijbehorende beschrijving van de fout.
- Met de optionele machineparameter **maxLineCommandSrch** (nr.105412) definieert u hoeveel NC-regels de besturing doorzoekt op hetzelfde syntaxiselement.
- Wanneer u een NC-programma opent, controleert de besturing of het NC-programma compleet en syntactisch correct is.
Met de optionele machineparameter **maxLineGeoSearch** (nr.105408) definieert u tot welke NC-regel de besturing moet controleren.
- Wanneer u een NC-programma zonder inhoud opent, kunt u de NC-regels **BEGIN PGM** en **END PGM** bewerken en de maateenheid van het NC-programma wijzigen.
- Een NC-programma is zonder de NC-regel **END PGM** onvolledig.
Wanneer u een onvolledig NC-programma in de werkstand **Programmeren** opent, voegt de besturing de NC-regel automatisch in.
- Wanneer een NC-programma in de werkstand **Programma-afloop** wordt uitgevoerd, kunt u dit NC-programma niet bewerken in de werkstand **Programmeren**.
- De besturing toont de uitvoeringscursor altijd op de voorgrond. De uitvoeringscursor overlapt of verbergt eventueel andere symbolen.

Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma

Toepassing

In de kolom **Invoerscherm** in het werkgebied **Programma** toont de besturing alle mogelijke syntaxiselementen voor de op dat moment geselecteerde NC-functie. U kunt alle syntaxiselementen en eventueel de syntaxisopener op het invoerscherm bewerken.

Verwante onderwerpen


- Werkgebied **Invoerscherm** voor pallettabellen
Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 746
- NC-functie in de kolom **Invoerscherm** bewerken
Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 154

Voorwaarde

- Modus **Klaartekst-editor** actief

Functiebeschrijving

De besturing biedt de volgende symbolen en knoppen voor de bediening van de kolom **Invoerscherm**:

Symbol of knop	Betekenis
	De kolom Invoerscherm weergeven en verbergen
Bevestigen	Invoer bevestigen en NC-regel afsluiten
Weigeren	Invoer annuleren en NC-regel afsluiten
Regel wissen	NC-regel wissen

De besturing groepeert de syntaxiselementen in het invoerscherm op basis van de functie, bijvoorbeeld coördinaten of veiligheid.

De besturing markeert de vereiste syntaxiselementen met een rood kader. Wanneer u alle vereiste cyclusparameters hebt gedefinieerd, kunt u de invoer bevestigen en de NC-regel afsluiten. De besturing geeft het op dat moment bewerkte syntaxiselement in kleur weer.

Wanneer een invoer ongeldig is, toont de besturing een aanwijzingssymbool vóór het syntaxiselement. Wanneer u het aanwijzingssymbool selecteert, toont de besturing informatie over de fout.

Instructies

- In de volgende gevallen toont de besturing geen inhoud in het invoerscherm:
 - NC-programma wordt uitgevoerd
 - NC-regels worden gemarkeerd
 - NC-regel bevat syntaxisfouten
 - NC-regels **BEGIN PGM** of **END PGM** zijn geselecteerd
- Wanneer u in een NC-regel meerdere additionele functies definieert, kunt u de volgorde van de additionele functies met pijlen in het invoerscherm wijzigen.
- Wanneer u een label met een nummer definieert, toont de besturing naast het invoergebied een symbool. Met dit symbool gebruikt de besturing het volgende vrije getal voor het label.

5.3.4 Venster NC-functie invoegen

Toepassing

Het venster **NC-functie invoegen** biedt de mogelijkheid om NC-functies of NC-componenten in een NC-programma in te voegen.

Verwante onderwerpen

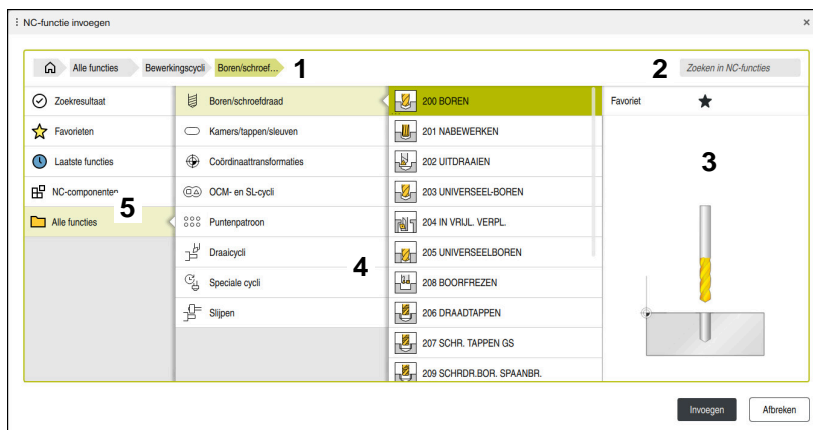
- NC-componenten maken
 - Verdere informatie:** "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285
- NC-functies invoegen en bewerken
 - Verdere informatie:** "Invoegen en bewerken van NC-functies", Pagina 152

Functiebeschrijving

De besturing biedt het venster **NC-functie invoegen** uitsluitend in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**.

i In de toepassing **MDI** voegt u NC-functies uitsluitend in het NC-programma **\$mdi.h** of **\$mdi_inch.h** in.

Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen



Venster **NC-functie invoegen**

- 1 Navigatiepad
In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.
Verdere informatie: "bereiken van bestandsbeheer", Pagina 420
- 2 Zoeken
U kunt bij **Zoeken in NC-functies** de syntaxisopener van de NC-functie of de naam van de NC-component zoeken.
De besturing toont de resultaten onder **Zoekresultaat**.

i U kunt het zoeken naar het openen van het venster **NC-functie invoegen** direct starten door een teken in te voeren.

- 3 De besturing toont de volgende informatie en functies:
 - Favoriet toevoegen of verwijderen
 - Voorbeeld
De besturing toont bij NC-modules een preview van de inhoud en bij cycli een voorbeeldweergave.

4 Inhoudskolommen

De besturing toont NC-functies of mappen met NC-functies. De besturing toont maximaal twee kolommen.

5 Navigatiekolom

De navigatiekolom omvat de volgende gebieden:

■ Zoekresultaat

De besturing toont volgende zoekresultaten:

- NC-functies of additionele functies met de gezochte inhoud in naam, bijv. Cyclus **4019** bij het zoeken naar "19"
- Gelijkwaardige of alternatieve NC-functies, bijv. **PATTERN DEF** bij het zoeken naar 'patronen'
- Vervangingsfuncties voor oudere en deels niet meer aangeboden functies, bijv. **PLANE**-functies in plaats van cyclus **19 BEWERKINGSVLAK**

■ Favorieten

De besturing toont alle NC-functies en NC-componenten die u als favorieten hebt gemarkeerd.

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98

■ Laatste functies

De besturing toont de tien laatst gebruikte NC-functies en NC-componenten.

■ NC-componenten

U kunt met behulp van de NC-componenten een opgeslagen reeks NC-functies invoegen.

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285

■ Alle functies

De besturing toont in de mapstructuur alle beschikbare NC-functies.

U kunt de keuzemogelijkheden beperken met behulp van toetsen of knoppen. Als u bijvoorbeeld de toets **CYCL DEF** indrukt, opent de besturing de cyclusgroepen.

Verdere informatie: "Gedeelte NC-dialoog", Pagina 93

In de gebieden **Zoekresultaat**, **Favorieten** en **Laatste functies** toont de besturing het pad van de NC-functies.

Bestandsfuncties in het venster NC-functie invoegen

Wanneer u in het venster **NC-functie invoegen** een NC-functie naar rechts sleept, biedt de besturing de volgende bestandsfuncties:

- Favoriet toevoegen of verwijderen
 - Naar NC-functie navigeren
- Niet in het gebied **Alle functies**

Voor NC-bouwstenen biedt de besturing bovendien de volgende bestandsfuncties:

- Bewerken
- Hernoemen
- Wissen
- Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
- Pad in de werkstand **Bestanden** openen

Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285

Instructies

- In de instructies voor actie staan gemarkeerde tekstpunten, zoals **200 BOREN**. Met behulp van deze passages kunt u in het venster **NC-functie invoegen** doelgericht zoeken.
- Wanneer software-opties niet zijn vrijgeschakeld, toont de besturing niet-beschikbare inhoud in het venster **NC-functie invoegen** grijs.

5.3.5 Invoegen en bewerken van NC-functies

Toepassing

Het bewerken van NC-programma's omvat het invoegen en wijzigen van NC-functies. U kunt ook NC-programma's bewerken die u eerder met behulp van een CAM-systeem hebt gegenereerd en naar de besturing hebt gekopieerd.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Programma** bedienen
Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 146
- Venster **NC-functie invoegen**
Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 150

Functiebeschrijving

NC-programma's kunnen uitsluitend in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** worden bewerkt.



In de toepassing **MDI** kunt u uitsluitend het NC-programma **\$mdi.h** of **\$mdi_inch.h** bewerken.

Invoegen van NC-functies

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om NC-functies in te voegen:

- NC-functie met toetsen of knoppen direct invoegen
Vaak benodigde NC-functies, bijvoorbeeld Baanfuncties kunt u direct invoegen met behulp van toetsen.
Als alternatief voor de toetsen biedt de besturing het beeldschermtoetsenbord en het werkgebied **Toetsenbord** in de modus NC-invoer.
Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688
- NC-functie door selectie invoegen
U kunt alle NC-functies selecteren met behulp van het venster **NC-functie invoegen**
Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 150
- NC-functie in de teksteditor invoegen
De besturing biedt in de Teksteditor automatische aanvulling.



Als de modus Teksteditor actief is, staat de schakelaar **Klaartekst-editor** links en wordt grijs weergegeven.

Verdere informatie: "NC-functies invoegen", Pagina 153

Bewerken van NC-functies

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om NC-functies te bewerken:

- NC-functie in de modus **Klaartekst-editor** bewerken
Nieuw aangemaakte en syntactische correcte NC-programma's opent de besturing standaard in de modus **Klaartekst-editor**.
- NC-functie in de kolom **Invoerscherm** bewerken
De kolom **Invoerscherm** toont niet alleen de geselecteerde en gebruikte, maar alle voor de actuele NC-functie mogelijke syntaxiselementen.
- NC-functie in de modus Teksteditor bewerken
De besturing probeert syntaxisfouten in het NC-programma automatisch te corrigeren. Als de automatische correctie niet mogelijk is, schakelt de besturing bij het bewerken van deze NC-regel over naar de modus Teksteditor. Voordat u naar de modus **Klaartekst-editor** kunt gaan, moet u alle fouten corrigeren.

Verdere informatie: "NC-functies bewerken", Pagina 154

NC-functies invoegen

NC-functie met toetsen of knoppen direct invoegen

U voegt de vaak benodigde NC-functies als volgt in:



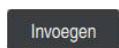
- ▶ **L** selecteren
- De besturing maakt een nieuwe NC-regel en start de dialoog.
- ▶ De dialoog volgen

NC-functie door selectie invoegen

U voegt een nieuwe NC-functie als volgt in:



- ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
- De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- ▶ Naar de gewenste NC-functie navigeren
- De besturing markeert de geselecteerde NC-functie.



- ▶ **Invoegen** selecteren
- De besturing maakt een nieuwe NC-regel en start de dialoog.
- ▶ De dialoog volgen

NC-functie in de modus Teksteditor invoegen

U voegt een NC-functie als volgt in:

- ▶ Willekeurig teken invoeren
- De besturing voegt een NC-regel in.
- Afhankelijk van de schakelaar **Automatisch aanvullen in tekstmodus** toont de besturing een keuzemenu met mogelijke syntaxisopeners.


Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141

- ▶ Syntaxisopener selecteren
- ▶ Evt. waarde invoeren
- Afhankelijk van de schakelaar **Automatisch aanvullen in tekstmodus** toont de besturing een keuzemenu met mogelijke syntaxiselementen.
- ▶ Evt. syntaxiselement selecteren

NC-functies bewerken

NC-functie in de modus Klaartekst-editor bewerken


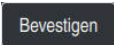
U kunt een bestaande NC-functie in de modus **Klaartekst-editor** als volgt bewerken:

- ▶ Naar de gewenste NC-functie navigeren
 - ▶ Naar het gewenste syntaxiselement navigeren
 - > De besturing toont alternatieve syntaxiselementen in de actiebalk.
 - ▶ Syntaxiselement selecteren
 - ▶ Eventueel de waarde definiëren
-  ▶ Invoer beëindigen, bijvoorbeeld met de toets **END**

NC-functie in de kolom Invoerscherm bewerken

Als de modus **Klaartekst-editor** actief is, kunt u ook de kolom **Invoerscherm** gebruiken.

U kunt een bestaande NC-functie als volgt wijzigen in de kolom **Invoerscherm**:


- ▶ Naar de gewenste NC-functie navigeren
-  ▶ Kolom **Invoerscherm** weergeven
- ▶ Eventueel alternatief syntaxiselement selecteren, bijvoorbeeld **LP** in plaats van **L**.
 - ▶ Eventueel de waarde toevoegen of wijzigen
 - ▶ Eventueel optioneel syntaxiselement invoeren of uit een lijst selecteren, bijvoorbeeld Additionele functie **M8**
-  ▶ Invoer beëindigen, bijv. met de knop **Bevestigen**


NC-functie in de modus Teksteditor wijzigen

U kunt een bestaande NC-functie in de modus Teksteditor als volgt bewerken:

- > De besturing onderstreept het foutieve syntaxiselement met een rode zigzaglijn en toont een aanwijzingssymbool vóór de NC-functie, bijvoorbeeld bij **FMX** in plaats van **FMAX**.

- ▶ Naar de gewenste NC-functie navigeren

-  ▶ Evt. aanwijzingssymbool selecteren
- > De besturing toont de actuele beschrijving van de fout.
 - ▶ NC-regel afsluiten
 - > De besturing opent dan het venster **NC-regel autocorrectie** met een voorgestelde oplossing.

-  ▶ Voorstel met **Ja** in het NC-programma overnemen of autocorrectie afbreken



Wanneer u een NC-regel met syntaxisfouten bewerkt, kunt u het bewerken alleen afbreken met de toets **ESC**.

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u NC-programma's buiten het werkgebied **Programma** bewerkt, hebt u geen controle of de besturing de wijzigingen herkent. U kunt de wijziging op de besturing niet ongedaan maken. Hierdoor kunnen gegevens definitief worden gewist of gewijzigd!

- ▶ NC-programma's uitsluitend in het werkgebied **Programma** bewerken

- Wanneer u een NC-functie bewerkt, navigeert u met de pijlen naar links en rechts naar de afzonderlijke syntaxiselementen, ook bij cycli. Met de pijlen omhoog en omlaag zoekt de besturing hetzelfde syntaxiselement in het resterende NC-programma.
Verdere informatie: "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 148
- Wanneer u een NC-regel hebt bewerkt en nog niet hebt opgeslagen, zullen de functies **Ongedaan** en **Herstellen** worden toegepast op de wijzigingen van afzonderlijke syntaxiselementen van de NC-functie.
Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98
- Met de toets **Actuele positie overnemen** opent de besturing de digitale uitlezing van het statusoverzicht. U kunt de actuele waarde van een as overnemen in de programmeerdialoog.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Programmeer NC-programma's zo alsof het gereedschap zich zou bewegen! Daardoor is het niet relevant of een kop- of tafelas de beweging uitvoert.
- Wanneer een NC-programma in de werkstand **Programma-afloop** wordt uitgevoerd, kunt u dit NC-programma niet bewerken in de werkstand **Programmeren**.
- U kunt in de modus **Klaartekst-editor** Regelteruglopen binnen opmerkingen en structureringspunten invoegen.

Aanwijzingen in combinatie met de modus teksteditor teksteditor

- De besturing kan niet in alle gevallen een voorgestelde oplossing aanbieden.
- De modus Teksteditor ondersteunt alle navigatiemogelijkheden van het werkgebied **Programma**. U kunt de modus Teksteditor sneller bedienen met behulp van gebaren of een muis, omdat u dan bijvoorbeeld het aanwijzingssymbool direct kunt selecteren.
Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 146
- U kunt in de modus Teksteditor op willekeurige plaatsen regelteruglopen invoegen. Wanneer u vervolgens in de modus **Klaartekst-editor** de NC-functies bewerkt, verwijdert de besturing de ontvangen regelteruglopen na het opslaan weer. Binnen commentaren en indelingspunten blijven de regelteruglopen ook na het bewerken behouden.
- Als u een cyclus programmeert met actieve autovoltooiing, biedt de besturing de mogelijkheden **Alleen achterwaarts compatibele cyclusparameters** of **met optionele cyclusparameters**.
Wanneer u **Alleen achterwaarts compatibele cyclusparameters** selecteert, kunt u naderhand nog optionele cyclusparameters invoegen. Hiervoor voegt u op de laatste regel een regelterugloop in.
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

6

**Technologie-
specifieke
programmering**

6.1 Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE

Toepassing

De besturing biedt voor de technologieën frezen, frezen en slijpen telkens een bewerkingsmodus **FUNCTION MODE**. Met **FUNCTION MODE SET** kunt u bovendien door de machinefabrikant gedefinieerde instellingen activeren, bijvoorbeeld wijzigingen van het verplaatsingsbereik.

Verwante onderwerpen

- Freesdraai bewerking (#50 / #4-03-1)
Verdere informatie: "Draai bewerking (#50 / #4-03-1)", Pagina 160
- Slijpbewerking (#156 / #4-04-1)
Verdere informatie: "Schuurbewerking (#156 / #4-04-1)", Pagina 173
- Kinematica in de toepassing **Instellingen** wijzigen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Speciale aanpassing van besturing door machinefabrikant
De machinefabrikant definieert welke interne functies de besturing bij deze functie uitvoert. Voor de functie **FUNCTION MODE SET** moet de machinefabrikant keuzemogelijkheden definiëren.
- Voor **FUNCTION MODE TURN** software-optie freesdraaien (#50 / #4-03-1)

Functiebeschrijving

Bij het omschakelen van bewerkingsmodi voert de besturing een macro uit waarmee de machinespecifieke instellingen voor de desbetreffende bewerkingsmodus worden uitgevoerd.

Met de NC-functies **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION MODE MILL** activeert u een machinekinematica die de machinefabrikant in de macro heeft gedefinieerd en vastgelegd.

Wanneer de machinefabrikant de selectie van verschillende kinematica heeft vrijgegeven, kunt u de kinematica met de functie **FUNCTION MODE** omschakelen.

Als de Draaimodus actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities** (#50 / #4-03-1).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN" ; draaimodus met geselecteerde kinematica activeren

11 FUNCTION MODE SET "Range1" ; instelling machinefabrikant activeren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **FUNCTION MODE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION MODE	Syntaxisopener voor de Bewerkingsmodus
MILL, TURN of SET	Bewerkingsmodus of instelling machinefabrikant selecteren
Naam of QS	Naam van een kinematica of machinefabrikant-instelling Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Syntaxiselement optioneel

Instructies

WAARSCHUWING

Let op: risico voor operator en machine!

Bij de draaibewerking treden bijvoorbeeld door hoge toerentallen en zware alsmede niet-uitgebalanceerde werkstukken zeer hoge fysische krachten op. Bij verkeerde bewerkingsparameters, onbalans waar geen rekening mee wordt gehouden of verkeerde opspanning bestaat er tijdens de bewerking hoger risico voor ongevallen!

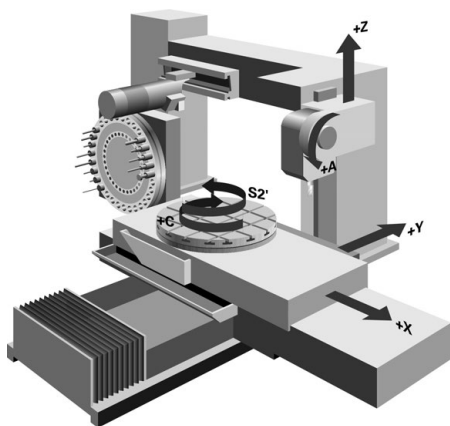
- ▶ Werkstuk in spilcentrum opspannen
 - ▶ Werkstuk stevig opspannen
 - ▶ Lage toerentallen programmeren (zo nodig verhogen)
 - ▶ Toerental beperken (zo nodig verhogen)
 - ▶ Onbalans elimineren (kalibreren)
- Met de optionele machineparameter **CfgModeSelect** (nr. 132200) definieert de machinefabrikant de instellingen voor de functie **FUNCTION MODE SET**. Wanneer de machinefabrikant de machineparameter niet definieert, is **iFUNCTION MODE SET** niet beschikbaar.
 - Wanneer de functies **Bewerkingsvlak zwenken** (#8 / #1-01-1) of **TCPM** (#9 / #4-01-1) actief zijn, kunt u de bewerkingsmodus niet omschakelen.
 - In de draaimodus moet het referentiepunt zich in het draaispilcentrum bevinden.

6.2 Draaibewerking (#50 / #4-03-1)

6.2.1 Basisprincipes

Afhankelijk van machine en kinematica kunt u op freesmachines zowel freesbewerkingen als draaibewerkingen uitvoeren. Hierdoor kunt u werkstukken volledig bewerken op één machine, zelfs wanneer daarvoor ingewikkelde frees- en draaibewerkingen nodig zijn.

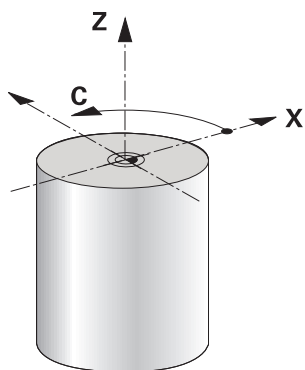
Bij de draaibewerking bevindt het gereedschap zich in een vaste positie, terwijl de draaitafel en het opgespannen werkstuk ronddraaien.



NC-basisprincipes bij de draaibewerking

De plaatsing van de assen is bij het draaien zo vastgelegd dat de X-coördinaten de diameter van het werkstuk beschrijven en de Z-coördinaten de posities in lengterichting.

De programmering verloopt dus altijd in het bewerkingsvlak **ZX**. Welke machineassen voor de eigenlijke bewegingen worden gebruikt, is afhankelijk van de desbetreffende machinekinematica en wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Zo zijn NC-programma's met draaifuncties grotendeels uitwisselbaar en onafhankelijk van het machinetype.



Referentiepunt van het werkstuk bij de draaibewerking

Op de besturing kunt u binnen een NC-programma gemakkelijk omschakelen tussen de frees- en draaimodus. Tijdens de draaimodus dient de draaitafel als draaispil en de freesspil met het gereedschap staat vast. Hierdoor ontstaan rotatiesymmetrische contouren. Het gereedschapsreferentiepunt moet daarom in het centrum van de draaispil liggen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u een dwarsslede gebruikt, kunt u het referentiepunt van het werkstuk ook op een andere plaats vastleggen, omdat in dat geval de gereedschapsspil de draaibewerking uitvoert.

Verdere informatie: "Dwarsslede gebruiken met FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)", Pagina 489

Productiemethode

Afhankelijk van de bewerkingsrichting en uit te voeren taak worden draaibewerkingen in diverse productiemethoden onderverdeeld, bijvoorbeeld:

- Langsdraaien
- Vlakdraaien
- Steekdraaien
- Draadsnijden

De besturing stelt voor elk van de diverse productiemethoden meerdere cycli beschikbaar.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Om bijvoorbeeld ondersnijding te maken, kunt u de cycli ook met schuin ingesteld gereedschap gebruiken.

Verdere informatie: "Schuine draaibewerking", Pagina 165

Gereedschappen voor draaibewerking

Bij het beheer van draaigereedschappen zijn andere geometrische beschrijvingen nodig dan bij frees- of boorgereedschappen. De besturing heeft bijvoorbeeld een definitie van een snijkantradius nodig om een snijkantradiuscorrectie te kunnen uitvoeren. De besturing biedt een speciale gereedschapstabel voor de draaigereedschappen. In het gereedschapsbeheer toont de besturing alleen de benodigde gereedschapsgegevens voor het huidige gereedschapstype.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Verdere informatie: "Snijkantradiuscorrectie SRC bij draaigereedschap (#50 / #4-03-1)", Pagina 389

U kunt draaigereedschappen in het NC-programma corrigeren.

Hiervoor biedt de besturing de volgende functies:

- Snijkantradiuscorrectie

Verdere informatie: "Snijkantradiuscorrectie SRC bij draaigereedschap (#50 / #4-03-1)", Pagina 389

- Correctietabellen

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

- Functie **FUNCTION TURNDATA CORR**

Verdere informatie: "Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 397

Instructies

WAARSCHUWING

Let op: risico voor operator en machine!

Bij de draaibewerking treden bijvoorbeeld door hoge toerentallen en zware alsmede niet-uitgebalanceerde werkstukken zeer hoge fysische krachten op. Bij verkeerde bewerkingsparameters, onbalans waar geen rekening mee wordt gehouden of verkeerde opspanning bestaat er tijdens de bewerking hoger risico voor ongevallen!

- ▶ Werkstuk in spilcentrum opspannen
- ▶ Werkstuk stevig opspannen
- ▶ Lage toerentallen programmeren (zo nodig verhogen)
- ▶ Toerental beperken (zo nodig verhogen)
- ▶ Onbalans elimineren (kalibreren)

- De oriëntatie van de gereedschapsspil (spilhoek) is afhankelijk van de bewerkingsrichting. Bij bewerkingen aan de buitenzijde is de gereedschapssnijkant naar het draaispilcentrum toe gericht. Bij bewerkingen aan de binnenkant is het gereedschap van het draaispilcentrum af gericht.

Een wijziging van de bewerkingsrichting (buiten- en binnenkant) vereist de aanpassing van de rotatierichting van de spil.

Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 517

- Bij de draaibewerking moeten de snijkant van het gereedschap en het draaispilcentrum zich op dezelfde hoogte bevinden. In de draaimodus moet daarom het gereedschap op de Y-coördinaat van het draaispilcentrum worden voorgepositioneerd.
- In de draaimodus worden in de digitale uitlezing van de X-as diameterwaarden weergegeven. De besturing toont dan een extra diametersymbool.
- **Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- In de draaimodus werkt de spilpotentiometer voor de draaispil (draaitafel).
- In de draaimodus zijn behalve de Nulpuntverschuiving geen cycli voor coördinatenomrekening toegestaan.

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315

- In de draaimodus zijn de transformaties **SPA**, **SPB** en **SPC** uit de referentie-punttabel niet toegestaan. Wanneer u een van de genoemde transformaties activeert, toont de besturing tijdens de uitvoering van het NC-programma in de draaimodus de foutmelding **Transformatie niet mogelijk**.
- De besturing gebruikt de functie **BLK FORM** niet om voor draaicycli (#50 / #4-03-1) de verplaatsingen te genereren. Geef in dat geval **FUNCTION TURNDATA BLANK** op.

Verdere informatie: "Correctie van het onbewerkte FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Pagina 191

- De met behulp van de grafische simulatie vastgestelde bewerkingstijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden. Oorzaken bij gecombineerde frees- en draaibewerkingen zijn o.a. de omschakeling van de bewerkingsmodus.

Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713

6.2.2 Technologiewaarden bij de draaibewerking

Toerental voor de draaibewerking definiëren met FUNCTION TURNDATA SPIN

Toepassing

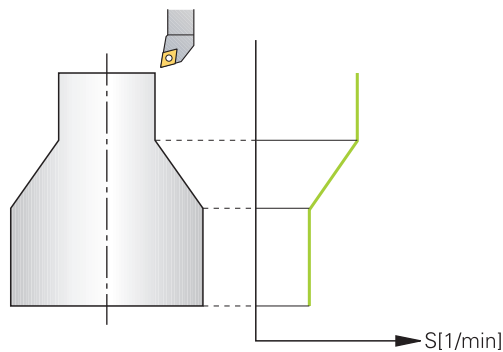
U kunt bij het draaien zowel met constant toerental als met constante snijsnelheid werken.

Voor de definitie van het toerental gebruikt u de functie **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Voorwaarde

- Machine met min. twee rotatie-assen
- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)

Functiebeschrijving



Wanneer u met constante snijsnelheid **VCONST:ON** werkt, verandert de besturing het toerental afhankelijk van de afstand van de snijkant van het gereedschap ten opzichte van het midden van de draaispil. Bij positioneringen in de richting van het rotatiecentrum verhoogt de besturing het tafeltoerental, bij bewegingen vanuit het rotatiecentrum reduceert de besturing het tafeltoerental.

Bij de bewerking met constant toerental **VCONST:Off** is het toerental niet afhankelijk van de gereedschapspositie.

Met de functie **FUNCTION TURNDATA SPIN** kunt u bij een constant toerental ook een maximaal toerental definiëren.

Invoer

11 FUNCTION TURNDATA SPIN ; Constante snijsnelheid met versnelling 2
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **Draaifuncties** ▶
FUNCTION TURNDATA ▶ **FUNCTION TURNDATA SPIN**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION TURNDATA SPIN	Syntaxisopener voor toerentaldefinitie in de draaimodus
VCONST OFF of ON	Definitie van een constant toerental of een constante snijsnelheid Syntaxiselement optioneel
VC	Waarde voor de snijsnelheid Syntaxiselement optioneel
S of SMAX	Constant toerental of toerentalbegrenzing Syntaxiselement optioneel
GEARRANGE	Versnelling voor de draaispil Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Wanneer u met constante snijsnelheid werkt, wordt het mogelijke toerentalbereik begrensd door de geselecteerde versnelling. Of en welke versnellingen mogelijk zijn, is afhankelijk van uw machine.
- Als het maximale toerental bereikt is, toont de besturing in de statusweergave **SMAX** in plaats van **S**.
- Voor het terugzetten van de toerentalbegrenzing programmeert u **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAXO**.
- In de draaimodus werkt de spilpotentiometer voor de draaispil (draaitafel).
- Cyclus **800** begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Een geprogrammeerde toerentalbegrenzing van de spil herstelt de besturing na het excentrisch draaien.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Aanzetsnelheid

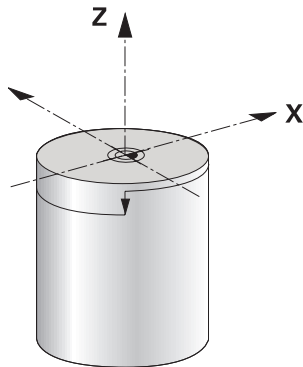
Toepassing

Bij de draaibewerking worden aanzetten aangeduid in mm per omwenteling mm/omw. Op de besturing gebruikt u daarvoor de additionele functie **M136**.

Verdere informatie: "Aanzet in mm/omw interpreteren met M136", Pagina 544

Functiebeschrijving

Bij het draaien worden aanzetten vaak in mm per omwenteling opgegeven. De besturing verplaatst het gereedschap dan bij elke spilomwenteling met een gedefinieerde waarde. De baanaanzet die daaruit voortvloeit, is daardoor afhankelijk van het toerental van de draaispil. Bij hoge toerentallen verhoogt de besturing de aanzet, bij lage toerentallen wordt de aanzet verlaagd. Zo kunt u bij gelijkblijvende snijdiepte met constante verspaningskracht bewerken en een constante spaandikte bereiken.



Aanwijzing

Constante snijsnelheden (**VCONST: ON**) kunnen bij veel draaibewerkingen niet worden aangehouden, omdat daarvoor het maximale spiltoerental wordt bereikt. Met de machineparameter **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definieert u het gedrag van de besturing, nadat het maximale toerental is bereikt.

6.2.3 Schuine draaibewerking

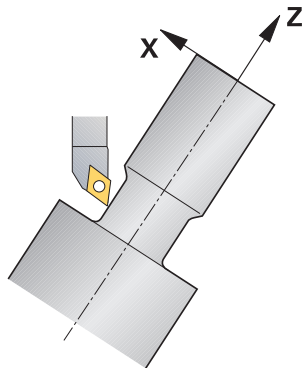
Toepassing

Soms kan het nodig zijn de draai-assen in een bepaalde positie te brengen om een bewerking te kunnen uitvoeren. Dat is bijv. nodig wanneer u contourelementen vanwege de gereedschapsgeometrie alleen in een bepaalde positie kunt bewerken.

Voorwaarde

- Machine met min. twee rotatie-assen
- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)

Funciebeschrijving



De besturing biedt de volgende mogelijkheden om schuin te bewerken:

NC-functie	Beschrijving	Verdere informatie
M144	Met M144 compenseert de besturing bij volgende verplaatsingen de gereedschapsoffset die ontstaat door schuine rotatie-assen.	Pagina 548
M128	Met M128 gedraagt de besturing zich als M144 , maar u kunt de snijkantradiuscorrectie buiten cycli niet gebruiken.	Pagina 539
FUNCTION TCPM met REFNT TIP-CENTER	HEIDENHAIN adviseert FUNCTION TCPM met REFNT TIP-CENTER te gebruiken. Met FUNCTION TCPM en de selectie REFNT TIP-CENTER ligt het geleidepunt van het gereedschap bij de gereedschapspunt. Het gereedschapsrotatiepunt ligt in het gereedschapsmiddelpunt. Als u FUNCTION TCPM met REFNT TIP-CENTER activeert, is de snijkantradiuscorrectie in verplaatsingsregels met RL/RR mogelijk.	Pagina 372 Pagina 197
Cyclus 800	Met cyclus 800 DRAAISYST. AANPASSEN kunt u een invalshoek definiëren.	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli

Wanneer u draaicycli met **M144**, **FUNCTION TCPM** of **M128** uitvoert, veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De besturing houdt automatisch rekening met deze veranderingen en bewaakt zo ook de bewerking in de schuine positie.

Instructies

- Schroefdraadcycli zijn bij een schuine bewerking uitsluitend onder rechthoekige invalshoeken (+90° en -90°) mogelijk.
- De gereedschapscorrectie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** werkt altijd in het gereedschapscoördinatensysteem, ook tijdens een schuine bewerking.

Verdere informatie: "Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 397

6.2.4 Simultane draaibewerkingDraaibewerking:simultaan

Toepassing

U kunt de draaibewerking met de functie **M128** of **FUNCTION TCPM** en **REFNT TIP-CENTER** verbinden. Dit stelt u in staat om contouren in één snede te maken waarbij u de invalshoek moet veranderen (simultaanbewerking).

Verwante onderwerpen

- Cycli voor simultaandraaien (#158 / #4-03-2)
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Additionele functie **M128** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Voorwaarden

- Machine met min. twee rotatie-assen
- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

De simultaandraaicontour is een te draaien contour, waarbij op polaire cirkels **CP** en lineaire regels **L** een rotatieas kan worden geprogrammeerd waarvan de schuinstelling de contour niet beschadigt. Botsing met zijsnijkanten of houders worden niet voorkomen. Dit maakt het mogelijk om contouren met één gereedschap in één keer te kunnen nabewerken, ofschoon diverse contourdelen alleen in verschillende standen bereikbaar zijn.

Hoe de rotatie-as moet worden ingesteld bij schuine bewerkingen om de verschillende contourdelen zonder botsing te realiseren, schrijft u in het NC-programma.

Met de snijradiusovermaat **DRS** kunt u een equidistante overmaat op de contour laten staan.

Met **FUNCTION TCPM** en **REFPNT TIP-CENTER** kunt u de draaigereedschappen daarvoor ook op de theoretische gereedschapspunt opmeten.

Als u met behulp van **M128** simultaan wilt draaien, gelden de volgende voorwaarden:

- Alleen voor NC-programma's die op de middelpuntsbaan van het gereedschap zijn gemaakt
- Alleen voor paddenstoelvormige gereedschappen met TO 9
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gereedschap moet op het midden van de snijkantradius opgemeten zijn.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Voorbeeld

Een NC-programma met simultaanbewerking bevat de volgende onderdelen:

- Draaimodus activeren
- Draaigereedschap inspannen
- Coördinatensysteem met cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN** aanpassen
- **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** activeren
- Radiuscorrectie met **RL/RR** activeren
- Simultaandraaicontour programmeren
- Snijkantradiuscorrectie met **R0** of contour verlaten
- **FUNCTION TCPM** terugzetten

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Draaimodus activeren
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Draaigereedschap inspannen
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Coördinatensysteem aanpassen
16 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN ~	
Q497=+90 ;PRECESSIEHOEK ~	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN ~	
Q530=+0 ;SCHUINE BEW. ~	
Q531=+0 ;INSTELHOEK ~	
Q532= MAX ;AANZET ~	
Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING ~	
Q535=+3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; FUNCTION TCPM activeren
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Radiuscorrectie met RR activeren
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Simultaandraaicontour programmeren
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Radiuscontour met R0 beëindigen
48 FUNCTION RESET TCPM	; FUNCTION TCPM terugzetten
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

6.2.5 Draaibewerking met FreeTurn-gereedschap

Toepassing

De besturing stelt u in staat FreeTurn-gereedschappen te definiëren en bijvoorbeeld voor schuine of simultane draaibewerkingen te gebruiken.

FreeTurn-gereedschappen zijn draaigereedschappen met meerdere snijkanten. Afhankelijk van de variant kan een enkel FreeTurn-gereedschap parallel aan de as en de contour voor- en nabewerken.

Het gebruik van FreeTurn-gereedschappen verkort dankzij minder gereedschapswissels de bewerkingstijd. De noodzakelijke gereedschapsuitlijning ten opzichte van het werkstuk maakt uitsluitend bewerkingen aan de buitenzijde mogelijk.

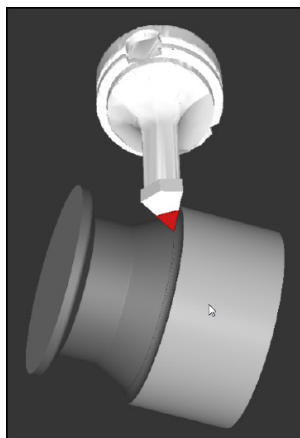
Verwante onderwerpen

- Schuine draaibewerking
Verdere informatie: "Schuine draaibewerking", Pagina 165
- Simultane draaibewerking
Verdere informatie: "Simultane draaibewerkingDraaibewerking:simultaan", Pagina 166
- FreeTurn-gereedschappen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Geïndexeerd gereedschap
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Machine waarvan de gereedschapsspil loodrecht op de werkstukspil staat of kan worden schuingesteld
Afhankelijk van de machinekinematica is voor de uitlijning van de spillen ten opzichte van elkaar een rotatie-as noodzakelijk.
- Machine met geregelde gereedschapsspil
De besturing stelt de snijkant van het gereedschap in met behulp van de gereedschapsspil.
- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Kinematicabeschrijving
De kinematicabeschrijving wordt aangemaakt door de machinefabrikant. Met behulp van de kinematicabeschrijving kan de besturing bijv. rekening houden met de gereedschapsgeometrie.
- Machinemerkmacro's voor simultane draaibewerking met FreeTurn-gereedschap
- FreeTurn-gereedschap met geschikte gereedschapshouder
- Gereedschapsdefinitie
Een FreeTurn-gereedschap bestaat altijd uit drie snijkanten van een geïndexeerd gereedschap.

Funcatiebeschrijving

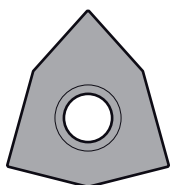


FreeTurn-gereedschap bij de simulatie

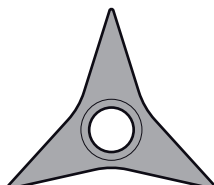
Om FreeTurn-gereedschap te gebruiken, roept u in het NC-programma uitsluitend de gewenste snijkant van het correct gedefinieerde geïndexeerde gereedschap op.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

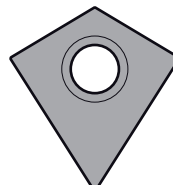
FreeTurn-gereedschappen



FreeTurn-snijplaat voor het voorbewerken



FreeTurn-snijplaat voor nabewerken



FreeTurn-snijplaat voor voor- en nabewerken

De besturing ondersteunt alle varianten van FreeTurn-gereedschap:

- Gereedschap met nabewerkingsnijvlakken
- Gereedschap met voorbewerkingsnijvlakken
- Gereedschap met nabewerkings- en voorbewerkingsnijvlakken

In de kolom **TYPE** van het gereedschapsbeheer selecteert u als gereedschapstype een draaigereedschap (**TURN**). De afzonderlijke snijkanten wijst u toe als technologiespecifieke gereedschapstypes voorbewerkingsgereedschap (**ROUGH**) of nabewerkingsgereedschap (**FINISH**) in de kolom **TYPE**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Een FreeTurn-gereedschap definieert u als geïndexeerd gereedschap met drie snijkanten die met behulp van de oriëntatiehoek **ORI** ten opzichte van elkaar zijn verplaatst. Elke snijkant heeft de gereedschapsoriëntatie **TO 18**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

FreeTurn-gereedschapshouders



Gereedschapshoudersjabloon voor een FreeTurn-gereedschap

Elke FreeTurn-gereedschapsvariant heeft een geschikte gereedschapshouder. HEIDENHAIN biedt kant-en-klare gereedschapshoudersjablonen binnen de software programmeerplaats aan om te downloaden. Met de uit de sjablonen gegenereerde gereedschapshouderkinematica kunt u elke geïndexeerde snijkant toewijzen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De schachtlengte van het draaigereedschap begrenst de diameter die kan worden bewerkt. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

► Verloop met behulp van de simulatie testen

- De noodzakelijke gereedschapsuitlijning ten opzichte van het werkstuk maakt uitsluitend bewerkingen aan de buitenzijde mogelijk.
- Denk eraan dat FreeTurn-gereedschappen met verschillende bewerkingsstrategieën kunnen worden gecombineerd. Houd daarom rekening met de specifieke instructies, bijv. in combinatie met de gekozen bewerkingscycli.

6.2.6 Onbalanscompensatie in draaimodus

Toepassing

Bij de draaibewerking bevindt het gereedschap zich in een vaste positie, terwijl de draaitafel en het opgespannen werkstuk ronddraaien. Afhankelijk van de grootte van het werkstuk worden hier grote massa's in rotatie gebracht. Door de rotatie van het werkstuk ontstaat een centrifugaalkracht.

De besturing biedt functies om de onbalans te herkennen en u bij het compenseren van de onbalans te ondersteunen.

Verwante onderwerpen

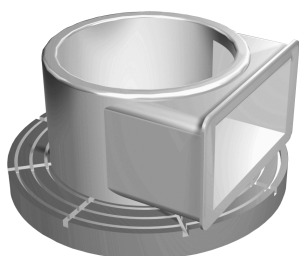
- Onbalans van de actuele opspanning bepalen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Cyclus **892 ONBALANS CONTROLEREN**
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Cyclus **239 BELASTING BEPALEN** (optie #143)
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De onbalansfuncties zijn niet voor alle machinetypen vereist en daarom niet beschikbaar.



De optredende centrifugaalkracht is hoofdzakelijk afhankelijk van het toerental, het gewicht en de onbalans van een werkstuk. Wanneer een object met ongelijkmatig verdeeld gewicht in rotatie wordt gebracht, ontstaat er onbalans. Als het object roteert, ontstaan er centrifugaalkrachten. Als het roterende gewicht gelijkmatig verdeeld is, ontstaan geen centrifugaalkrachten. U kunt ontstane centrifugaalkrachten compenseren door balansgewichten op te spannen.

De besturing ondersteunt u hierbij met de cyclus **ONBALANS METEN**. De cyclus bepaalt de heersende onbalans en berekent het gewicht en de positie van een noodzakelijk balanceergewicht.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de cyclus **892 ONBALANS CONTROLEREN** definieert u een maximaal toelaatbare onbalans en een max. toerental. De besturing bewaakt deze invoer.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Onbalansmonitor

Met de functie Onbalansmonitor wordt de onbalans van het werkstuk in de draaimodus bewaakt. Wanneer een door de machinefabrikant gespecificeerde waarde voor de maximale onbalans wordt overschreden, komt de besturing met een foutmelding en volgt er een noodstop.

De besturing activeert de functie Onbalansmonitor automatisch bij de omschakeling naar de draaimodus. De Onbalansmonitor is actief totdat u weer omschakelt naar de freesmodus.

Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158

Instructies

⚠ WAARSCHUWING

Let op: risico voor operator en machine!

Bij de draaibewerking treden bijvoorbeeld door hoge toerentallen en zware alsmede niet-uitgebalanceerde werkstukken zeer hoge fysische krachten op. Bij verkeerde bewerkingsparameters, onbalans waar geen rekening mee wordt gehouden of verkeerde opspanning bestaat er tijdens de bewerking hoger risico voor ongevallen!

- ▶ Werkstuk in spilcentrum opspannen
 - ▶ Werkstuk stevig opspannen
 - ▶ Lage toerentallen programmeren (zo nodig verhogen)
 - ▶ Toerental beperken (zo nodig verhogen)
 - ▶ Onbalans elimineren (kalibreren)
- Door de rotatie van het werkstuk ontstaan centrifugaalkrachten die, afhankelijk van de onbalans, trillingen (resonantietrillingen) kunnen veroorzaken. Dat heeft een negatieve invloed op het bewerkingsproces en verkort de levensduur van het gereedschap.
 - Het materiaal dat tijdens de bewerking wordt gewijzigd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit leidt tot onbalans. Daarom is een onbalanstest ook tussen de bewerkingsstappen aan te raden.

6.3 Schuurbewerking (#156 / #4-04-1)

6.3.1 Basisprincipes

Op speciale types freesmachines kunt u zowel frees- als slijpbewerkingen uitvoeren. Hierdoor kunnen werkstukken volledig op één machine worden uitgevoerd, zelfs wanneer daarvoor ingewikkelde frees- en slijpbewerkingen nodig zijn.



Voorwaarden

- Softwareoptie Coördinatenslijpen (#156 / #4-04-1)
- Kinematicabeschrijving voor slijpbewerking beschikbaar
De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving.

Productiemethode

Het begrip slijpen omvat vele verschillende bewerkingstypen die zich deels sterk van elkaar onderscheiden, bijv.:

- Coördinatenslijpen
- Rondslijpen
- Vlakslijpen

Op de TNC7 kunt u momenteel gebruikmaken van coördinatenslijpen.

Coördinatenslijpen is het slijpen van een 2D-contour. De gereedschapsverplaatsing in het vlak wordt optioneel overlapt met een pendelbeweging langs de actieve gereedschapsas.

Verdere informatie: "Coördinatenslijpen", Pagina 175

Als op uw freesmachine het slijpen is vrijgeschakeld (#156 / #4-04-1), is ook de functie Dressen beschikbaar. Daarmee kunt u de slijpschijf in de machine in de vorm brengen of verscherpen.

Verdere informatie: "Dressen", Pagina 175

Pendelslag

Bij het coördinatenslijpen kunt u de beweging van het gereedschap in het vlak met een slagbeweging, de zogenoemde pendelslag, laten overlappen. De overlappende hefbeweging werkt in de actieve gereedschapsas.

U definieert de boven- en ondergrens van de slag en kunt de pendelslag starten, stoppen en de waarden terugzetten. De pendelslag heeft net zolang actief tot u hem weer stopt. Met **M2** of **M30** stopt de pendelslag automatisch.

Voor de definitie, het starten en stoppen van de pendelslag biedt de besturing cycli.

Zolang de pendelslag in de programma-afloop actief is, kunt u niet naar de overige toepassingen van de werkstand **Handmatig** omschakelen.

De besturing geeft de pendelslag in het werkgebied **Simulatie** in de werkstand **Programma-afloop** weer.

Gereedschap voor slijpbewerking

Bij het beheer van slijpgereedschappen zijn andere geometrische beschrijvingen nodig dan bij frees- of boorgereedschappen. De besturing beschikt hiervoor over een speciale gereedschapstabel voor de slijp- en dress-gereedschappen.

In het gereedschapsbeheer toont de besturing alleen de benodigde gereedschapsgegevens voor het huidige gereedschapstype.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U kunt slijpgereedschappen met behulp van de correctietabellen tijdens de programma-afloop corrigeren.

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

Opbouw van een NC-programma voor de slijpbewerking

Een NC-programma met slijpbewerking is als volgt opgebouwd:

- Indien nodig, dressen van het slijpgereedschap
- Pendelslag definiëren
- Eventueel pendelslag apart starten
- Contour vrijzetten
- Pendelslag stoppen

Voor de contour kunt u bepaalde bewerkingscycli, bijvoorbeeld slijp-, kamer-, tap- of SL-cycli, gebruiken.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

6.3.2 Coördinatenslijpen

Toepassing

Op een freesmachine gebruikt u het coördinatenslijpen hoofdzakelijk voor de nabewerking van een voorgefabriceerde contour met behulp van een slijpgereedschap. Het coördinatenslijpen verschilt slechts weinig van het frezen. In plaats van een freesgereedschap gebruikt u een slijpgereedschap, bijvoorbeeld een slijpstift of een slijpschijf. Met coördinatenslijpen bereikt u grotere nauwkeurigheid en betere oppervlakken dan door te frezen.

Verwante onderwerpen

- Cycli voor slijpbewerking
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Gereedschapsgegevens voor slijpgereedschappen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Slijpgereedschappen dresen

Voorwaarden

- Softwareoptie Coördinatenslijpen (#156 / #4-04-1)
- Kinematicabeschrijving voor slijpbewerking beschikbaar
De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving.

Funcatiebeschrijving

De bewerking vindt plaats in de freesmodus **FUNCTION MODE MILL**.

Met de slijpcycli zijn speciale bewegingen voor het slijpgereedschap beschikbaar. Daarbij overlapt een slag- of oscillatiebeweging, de zogenoemde pendelslag, in de gereedschapsas de beweging in het bewerkingsvlak.

Slijpen is ook mogelijk in het gezwenkte bewerkingsvlak. De besturing pendelt langs de actieve gereedschapsas in het actieve bewerkingsvlak **WPL-CS**.

Instructies

- De besturing ondersteunt geen regelsprong terwijl de pendelslag actief is.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- De pendelslag loopt tijdens een geprogrammeerde **STOP** of **MO** en in de modus **Regel voor regel** ook na het einde van een NC-regel verder.
- Wanneer u zonder cyclus een contour slijpt, waarvan de kleinste binnenradius kleiner is dan de gereedschapsradius, komt de besturing met een foutmelding.
- Wanneer u met SL-cycli werkt, bewerkt de besturing alleen de gedeeltes die met de huidige gereedschapsradius mogelijk zijn. Het restmateriaal blijft staan.

6.3.3 Dresen

Toepassing

Met dresen wordt het naslijpen of in de vorm brengen van het slijpgereedschap in de machine aangeduid. Bij het dresen bewerkt het dress-gereedschap de slijpschijf. Daardoor is het slijpgereedschap bij het dresen het werkstuk.

Verwante onderwerpen

- Dress-werkstand activeren met **FUNCTION DRESS**
Verdere informatie: "Dresswerkstand activeren met FUNCTION DRESS", Pagina 178
- Cycli voor het dresen
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Gereedschapsgegevens voor dress-gereedschappen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Coördinatenslijpen
Verdere informatie: "Coördinatenslijpen", Pagina 175

Voorwaarden

- Softwareoptie Coördinatenslijpen (#156 / #4-04-1)
- Kinematicabeschrijving voor slijpbewerking beschikbaar
 De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving.

Functiebeschrijving



Het werkstuknulpunt ligt bij het dresen aan een zijkant van de slijpschijf. De desbetreffende kant selecteren met behulp van cyclus **1030 SCHIJFKANT ACT.**

De positie van de assen bij het dresen is zodanig vastgelegd dat de X-coördinaten posities op de schijfradius en de Z-coördinaten de posities in lengterichting in de slijpgereedschapsas beschrijven. Op deze manier zijn de dress-programma's onafhankelijk van het machinetype.

De machinefabrikant legt vast welke machineassen de geprogrammeerde bewegingen uitvoeren.

Bij het dresen ontstaat een materiaalafname van de slijpschijf en een mogelijke slijtage aan het dress-gereedschap. Materiaalafname en slijtage leiden tot wijzigingen van de gereedschapsgegevens die na het dresen moeten worden gecorrigeerd.

De parameter **COR_TYPE** biedt in het gereedschapsbeheer de volgende correctiemogelijkheden voor de gereedschapsgegevens:

- **Slijpschijf met correctie, COR_TYPE_GRINDTOOL**
 Correctiemethode met materiaalafname op het slijpgereedschap
Verdere informatie: "Materiaalafname op het slijpgereedschap", Pagina 177
- **Dressgereedschap met slijtage, COR_TYPE_DRESSTOOL**
 Correctiemethode met materiaalafname bij het dress-gereedschap
Verdere informatie: "Materiaalafname op het slijpgereedschap", Pagina 177

Het slijp- of dress-gereedschap corrigeert u onafhankelijk van de correctiemethode met de cycli **1032 SLIJPSCHIJF LENGTE CORR.** en **1033 SLIJPSCHIJF RADIUS CORR.**

Vereenvoudigd dresen met behulp van een macro

Uw machinefabrikant kan de complete dress-modus in een zogenoemde macro programmeren.

In dit geval legt de machinefabrikant de procedure voor het dresen vast. De programmering van **FUNCTION DRESS BEGIN** is niet nodig.

Afhankelijk van deze macro start u de dress-modus met een van de volgende cycli:

- Cyclus **1010 DRESSEN DIAM.**
- Cyclus **1015 PROFIELDRESSEN**
- Cyclus **1016 DRESSEN KOMSCHIJF**
- Machinefabrikantcyclus

Correctiemethodes

Materiaalafname op het slijpgereedschap

Bij het dresen gebruikt u normaal gesproken een dress-gereedschap dat harder is dan het slijpgereedschap. Door het hardheidsverschil vindt bij het dresen de materiaalafname hoofdzakelijk op het slijpgereedschap plaats. Het geprogrammeerde dress-waarde wordt werkelijk op het slijpgereedschap afgedragen, omdat het dress-gereedschap niet merkbaar slijt. U gebruikt in dit geval de correctiemethode **Slijpschijf met correctie, COR_TYPE_GRINDTOOL** in de parameter **COR_TYPE** van het slijpgereedschap.

Bij deze correctiemethode blijven de gereedschapsgegevens van het dress-gereedschap constant. De besturing corrigeert uitsluitend het slijpgereedschap als volgt:

- Geprogrammeerde dress-waarde in de basisgegevens van het slijpgereedschap, bijv. **R-OVR**
- Evt. gemeten afwijking tussen nominale en actuele maat in de correctiegegevens van het slijpgereedschap, bijv. **DR-OVR**

Materiaalafname op het dress-gereedschap

In tegenstelling tot de standaard situatie vindt de materiaalafname bij bepaalde slijp- en dress-combinaties niet uitsluitend plaats op het slijpgereedschap. In dit geval slijt het dress-gereedschap merkbaar, bijv. bij zeer harde slijpgereedschappen in combinatie met zachtere uitlijngereedschappen. Om deze merkbare slijtage van het uitlijngereedschap te corrigeren, biedt de besturing de correctiemethode **Dressgereedschap met slijtage, COR_TYPE_DRESSTOOL** in de parameter **COR_TYPE** van het slijpgereedschap.

Bij deze correctiemethode veranderen de gereedschapsgegevens van het dress-gereedschap duidelijk. De besturing corrigeert zowel het slijpgereedschap als het dress-gereedschap als volgt:

- Dresswaarde in de basisgegevens van het slijpgereedschap, bijv. **R-OVR**
- Gemeten slijtage in de correctiegegevens van het dress-gereedschap, bijv. **DXL**

Als u de correctiemethode **Dressgereedschap met slijtage, COR_TYPE_DRESSTOOL** gebruikt, slaat de besturing na het dresen het gereedschapsnummer van het gebruikte dress-gereedschap op in de parameter **T_DRESS** van het slijpgereedschap. De besturing bewaakt bij de toekomstige dress-procedures of u het gedefinieerde dress-gereedschap gebruikt. Wanneer u een ander dress-gereedschap gebruikt, beëindigt de besturing de afwerking met een foutmelding.

U moet het slijpgereedschap telkens na het uitlijnen opnieuw opmeten, zodat de besturing de slijtage kan bepalen en corrigeren.

Instructies

- De machinefabrikant moet de machine voorbereiden voor het dressen. Indien van toepassing stelt de machinefabrikant eigen cycli beschikbaar.
- Meet het slijpgereedschap na het dressen op, zodat de besturing de juiste deltawaarden kan invoeren.
- Niet elk slijpgereedschap hoeft te worden gedresst. Neem de aanwijzingen van uw gereedschapsfabrikant in acht.
- Bij de correctiemethode **Dressgereedschap met slijtage, COR_TY-PE_DRESSTOOL** mag u geen dress-gereedschap voor schuine bewerking gebruiken.

6.3.4 Dresswerkstand activeren met FUNCTION DRESS

Toepassing

Met de functie **FUNCTION DRESS** activeert u een dress-kinematica om het slijpgereedschap te dressen. Daarbij wordt het slijpgereedschap naar het werkstuk verplaatst en de assen bewegen eventueel in omgekeerde richting.

Mogelijk biedt uw machinefabrikant een vereenvoudigde procedure voor dressen.

Verdere informatie: "Vereenvoudigd dressen met behulp van een macro", Pagina 177

Verwante onderwerpen

- Cycli voor het dressen
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Basisprincipes dressen
Verdere informatie: "Dressen", Pagina 175

Voorwaarden

- Softwareoptie Coördinatenslijpen (#156 / #4-04-1)
- Kinematicabeschrijving voor dress-werkstand beschikbaar
De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving.
- Slijpgereedschap ingespannen
- Slijpgereedschap zonder toegewezen kinematica van gereedschapshouder

Functiebeschrijving

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het activeren van **FUNCTION DRESS BEGIN** schakelt de besturing de kinematica om. De slijpschijf wordt nu zelf het werkstuk. De assen bewegen indien nodig in omgekeerde richting. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Dress-werkstand **FUNCTION DRESS** alleen in de werkstanden **Programma-afloop** of in de modus **Regel voor regel** activeren
- ▶ Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- ▶ Na de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** uitsluitend met cycli van HEIDENHAIN of uw machinefabrikant werken
- ▶ Na een NC-programmaonderbreking of stroomonderbreking de verplaatsingsrichting van de assen controleren
- ▶ Eventueel een omschakeling van de kinematica programmeren

Om te zorgen dat de besturing overschakelt naar de dress-kinematica, moet u het dress-proces tussen de functies **FUNCTION DRESS BEGIN** en **FUNCTION DRESS END** programmeren.

Als de dress-modus actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de functie **FUNCTION DRESS END** schakelt u terug naar normaal bedrijf.

Bij een NC-programmaonderbreking of een stroomonderbreking activeert de besturing automatisch de normale modus en de vóór de dress-modus actieve kinematica.

Invoer

11 **FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"**

; Activeer de dress-werkstand met de kinematica

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **Functies** ▶ **FUNCTION DRESS**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION DRESS	Syntaxisopeners voor de dress-werkstand
BEGIN of END	Dress-werkstand activeren of deactiveren
Naam of QS	Naam van de geselecteerde kinematica Vaste of variabele naam Syntaxiselement optioneel Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie BEGIN

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De dress-cycli positioneren het dress-gereedschap aan de geprogrammeerde schijfkant. De positionering vindt gelijktijdig in twee assen van het bewerkingsvlak plaats. De besturing voert tijdens de beweging geen botsingstest uit! Er bestaat botsingsgevaar!

- ▶ Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- ▶ Botsingsvrijheid waarborgen
- ▶ NC-programma's langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een actieve dress-kinematica werken machinebewegingen indien van toepassing in de tegengestelde richting. Bij het verplaatsen van de assen bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Na een NC-programmaonderbreking of stroomonderbreking de verplaatsingsrichting van de assen controleren
- ▶ Eventueel een omschakeling van de kinematica programmeren

- Bij het dresen moeten de snijkant van het dress-gereedschap en het midden van de slijpschijf zich op dezelfde hoogte bevinden. De geprogrammeerde Y-coördinaat moet 0 zijn.
- Bij de omschakeling naar de dress-modus blijft het schuurgereedschap in de spil en behoudt het actuele toerental.
- De besturing ondersteunt geen regelsprong tijdens het dress-proces. Wanneer u in de regelsprong de eerste NC-regel na het dresen selecteert, verplaatst de besturing zich naar de laatste tijdens het dresen benaderde positie.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Wanneer de functies Bewerkingsvlak zwenken of **TCPM** actief zijn, kunt u niet naar de dress-werkstand omschakelen.
- De besturing zet de handmatige zwenkfuncties (#8 / #1-01-1) en de functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) bij het activeren van de dress-modus terug.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
- U kunt in de dress-werkstand het werkstuknulpunt wijzigen met de functie **TRANS DATUM**. Anders zijn geen NC-functies of cycli voor coördinatenomrekening toegestaan. De besturing komt met een foutmelding.
Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315
- De functie **M140** is in dress-modus niet toegestaan. De besturing komt met een foutmelding.
- De besturing geeft het dresen niet grafisch weer. De met behulp van de simulatie vastgestelde tijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkings tijden. Reden daarvoor is o.a. de noodzakelijke omschakeling van de kinematica.

7

Onbewerkt werkstuk

7.1 Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM

Toepassing

Met de functie **BLK FORM** definieert u een onbewerkt werkstuk voor de simulatie van het NC-programma.

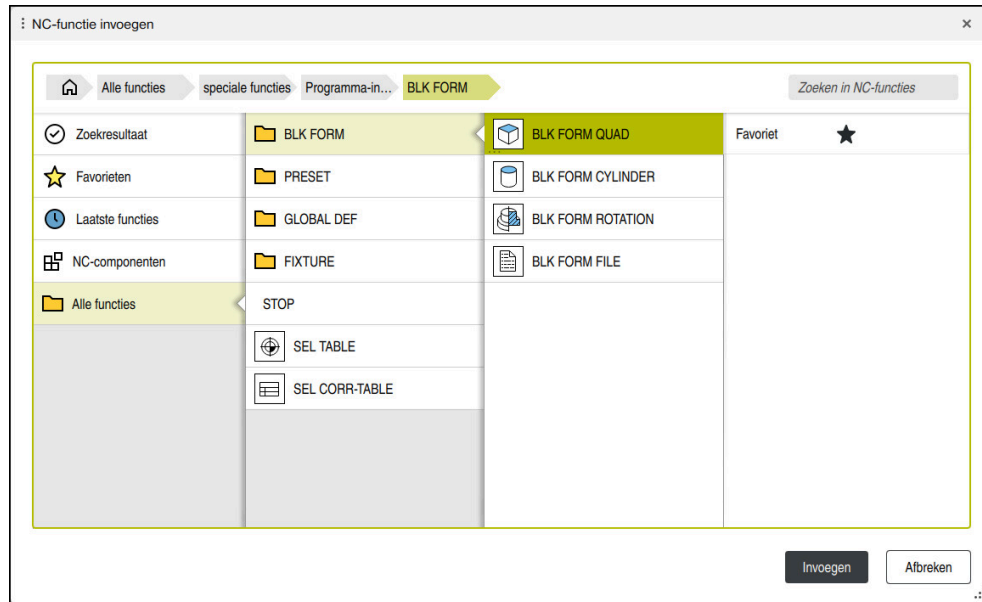
Verwante onderwerpen

- Weergave van onbewerkte delen in het werkgebied **Simulatie**
Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713
- Onbewerkt werkstuk voor de draaibewerking **FUNCTION TURNDATA BLANK** (#50 / #4-03-1)
Verdere informatie: "Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 397

Funcatiebeschrijving

U dient het onbewerkte werkstuk te definiëren gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130







Venster **NC-functie invoegen** voor definitie van onbewerkt werkstuk

Wanneer u een nieuw NC-programma maakt, opent de besturing automatisch het venster **NC-functie invoegen** voor de definitie van het onbewerkte werkstuk.

Verdere informatie: "Nieuw NC-programma maken:", Pagina 108

De besturing biedt de volgende definities voor onbewerkte werkstukken:

Symbol	Betekenis	Verdere informatie
	BLK FORM QUAD Rechthoekig onbewerkt werkstuk	Pagina 185
	BLK FORM CYLINDER Cilindervormig onbewerkt werkstuk	Pagina 186
	BLK FORM ROTATION Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met definieerbare contour	Pagina 188
	BLK FORM FILE STL-bestand als onbewerkt werkstuk en afgewerkt werkstuk	Pagina 190

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert ook bij de actieve Dynamic Collision Monitoring DCM geen automatische botsingstest met het werkstuk uit, niet met het gereedschap en niet met andere machinecomponenten. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Schakelaar **Uitgebreide controle** voor de simulatie activeren
- ▶ Verloop met behulp van de simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen



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.

- U kunt bestanden of subprogramma's op de volgende manieren selecteren:
 - Bestandspad invoeren
 - Nummer of naam van het subprogramma invoeren
 - Bestand of subprogramma met behulp van een keuzevenster selecteren
 - Bestandspad of naam van het subprogramma in een QS-parameter definiëren
 - Nummer van het subprogramma in een Q-, QL-, of QR-parameter definiëren

Wanneer het opgeroepen bestand zich in dezelfde map bevindt als het oproepende NC-programma, kunt u ook alleen de bestandsnaam invoeren.
- 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 besturing toont het onbewerkte werkstuk pas in de simulatie nadat het de complete definitie van het onbewerkte werkstuk heeft afgewerkt.
- De besturing gebruikt de functie **BLK FORM** niet om voor draaicycli (#50 / #4-03-1) de verplaatsingen te genereren. Geef in dat geval **FUNCTION TURNDATA BLANK** op.

Verdere informatie: "Correctie van het onbewerkte FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Pagina 191
- Ook wanneer u na het aanmaken van een NC-programma het venster **NC-functie invoegen** wilt sluiten of een definitie van een onbewerkt werkstuk wilt aanvullen, kunt u met behulp van het venster **NC-functie invoegen** altijd een onbewerkt werkstuk definiëren.
- 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!

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454
- In het werkbereik **Simulatie** kunt u het actuele aanzicht van het werkstuk als STL-bestand exporteren. Met deze functie kunt u ontbrekende 3D-modellen

aanmaken, bijvoorbeeld half afgewerkte werkstukken bij meerdere bewerkingsstappen.

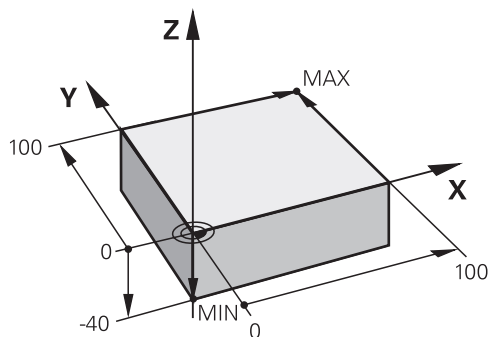
Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 726

7.1.1 Rechthoekig onbewerkt werkstuk met BLK FORM QUAD

Toepassing

Met de functie **BLK FORM QUAD** wordt een rechthoekig onbewerkt werkstuk gedefinieerd. Daarvoor definieert u met een MIN-punt en een MAX-punt een ruimtelijke diagonaal.

Functiebeschrijving



Rechthoekig onbewerkt werkstuk met MIN-punt en MAX-punt

De zijden van dit rechthoekige blok moeten altijd parallel zijn aan de assen **X**, **Y** en **Z**. U definieert het vierkant door een MIN-punt in te voeren op de linkerbenedenhoek van de voorhoek en een MAX-punt op de rechterbovenhoek van de achterhoek.

U definieert de coördinaten van de punten in de assen **X**, **Y** en **Z** vanuit het referentiepunt van het werkstuk. Wanneer u de Z-coördinaat van het MAX-punt met een positieve waarde definieert, bevat het onbewerkte werkstuk een overmaat.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

Als u een rechthoekig onbewerkt werkstuk voor de draaibewerking (#50 / #4-03-1) gebruikt, moet u op het volgende letten:

Ook wanneer de draaibewerking in een tweedimensionaal vlak (Z- en X-coördinaten) plaatsvindt, moet u bij een rechthoekig onbewerkt werkstuk de Y-waarden bij de definitie van het onbewerkte werkstuk programmeren.

Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 160

Invoer

1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Rechthoekig onbewerkt werkstuk

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

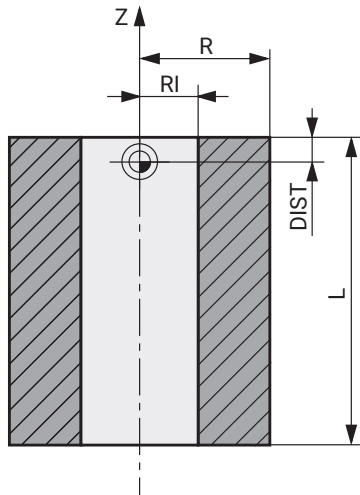
Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM	Syntaxisopener voor een rechthoekig onbewerkt werkstuk
0.1	Aanduiding van de eerste NC-regel
Z	Gereedschapsas Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar.
X Y Z	Coördinatendefinitie van het MIN-punt
0.2	Aanduiding van de tweede NC-regel
X Y Z	Coördinatendefinitie van het MAX-punt

7.1.2 Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER

Toepassing

Met de functie **BLK FORM CYLINDER** wordt een cilindrisch onbewerkt werkstuk gedefinieerd. U kunt een cilinder definiëren als massief materiaal of als een buis.

Functiebeschrijving



Cilindrisch onbewerkt werkstuk

U definieert de cilinder door minimaal de radius of diameter en de hoogte in te voeren.

Het referentiepunt van het werkstuk ligt in het bewerkingsvlak in het midden van de cilinder. Optioneel kunt u een overmaat en de binnenradius of -diameter van het onbewerkte werkstuk definiëren.

Invoer

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10 ; Cilindrisch onbewerkt werkstuk

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ speciale functies ▶ Programma-instellingen ▶ BLK FORM ▶ BLK FORM CYLINDER

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

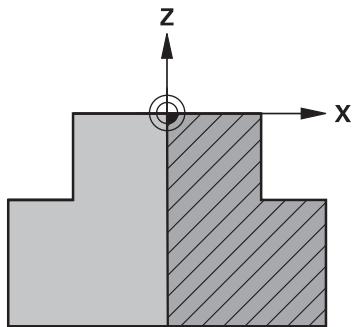
Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM CYLINDER	Syntaxisopener voor een cilindrisch onbewerkt werkstuk
Z	Rotatie-as Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar.
R of D.	Radius of diameter van de cilinder
L	Totale hoogte van de cilinder
DIST	Overmaat van de cilinder uit het referentiepunt van het werkstuk Syntaxiselement optioneel
RI of DI	Inwendige radius of binnendiameter van de kernboring Syntaxiselement optioneel

7.1.3 Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION

Toepassing

Met de functie **BLK FORM ROTATION** definieert u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met een definieerbare contour. U definieert de contour in een subprogramma of een afzonderlijk NC-programma.

Functiebeschrijving



Contour van onbewerkt werkstuk met gereedschapsas **Z** en hoofdas **X**

U verwijst uit de definitie van het onbewerkte werkstuk naar de contourbeschrijving.

U programmeert in de contourbeschrijving een halve snede van de contour om de gereedschapsas als rotatie-as.

Voor de contourbeschrijving gelden de volgende voorwaarden:

- Alleen coördinaten van de hoofdas en de gereedschapsas
- Beginpunt in beide assen gedefinieerd
- Gesloten contour
- Alleen positieve waarden in de hoofdas
- Positieve en negatieve waarden in de gereedschapsas mogelijk

Het referentiepunt van het werkstuk ligt in het bewerkingsvlak in het midden van het onbewerkte werkstuk. U legt de coördinaten van de contour van het onbewerkte werkstuk vast vanuit het referentiepunt van het werkstuk. U kunt ook een overmaat definiëren.

Invoer

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Begin van subprogramma
12 L X+0 Z+0	; Contourbegin
13 L X+50	; Coördinaten in positieve richting van de hoofdas
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Contoureinde
19 LBL 0	; Einde van subprogramma

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► speciale functies ► Programma-instellingen ► BLK FORM ► BLK FORM ROTATION

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM ROTATION	Syntaxisopener voor een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk
Z	Rotatie-as Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar.
DIM_R of DIM_D	Waarden van de hoofdas in de contourbeschrijving als radius of diameter interpreteren
LBL of FILE	Naam of nummer van het contour-subprogramma of pad van het afzonderlijke NC-programma

Instructies

- Wanneer u de contourbeschrijving met incrementele waarden programmeert, interpreteert de besturing de waarden onafhankelijk van de selectie **DIM_R** of **DIM_D** als radiussen.
- Met softwareoptie CAD Import (#42 / #1-03-1) kunt u contouren uit CAD-bestanden overnemen en in subprogramma's of afzonderlijke NC-programma's opslaan.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

7.1.4 STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE

Toepassing

U kunt 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en optioneel als afgewerkt werkstuk opnemen. Deze functie is vooral handig in combinatie met CAM-programma's, aangezien hierbij naast het NC-programma ook de benodigde 3D-modellen aanwezig zijn.

Voorwaarde

- Max. 20 000 driehoeken per STL-bestand in ASCII-formaat
- Max. 50 000 driehoeken per STL-bestand in binair formaat

Functiebeschrijving

De maten van het NC-programma komen overeen met dezelfde positie als de maten van het 3D-model.

Invoer

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" ; STL-bestand als onbewerkt werkstuk en
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"      afgewerkt werkstuk
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **Programma-instellingen** ► **BLK FORM** ► **BLK FORM FILE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
BLK FORM FILE	Syntaxisopener voor een STL-bestand als onbewerkt werkstuk
Bestand of QS	Pad van het STL-bestand
TARGET	STL-bestand als afgewerkt werkstuk Syntaxiselement optioneel
Bestand of QS	Pad van het STL-bestand Vast of variabel pad

Instructies

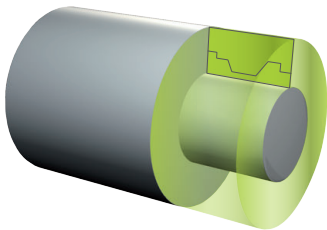
- In het werkbereik **Simulatie** kunt u het actuele aanzicht van het werkstuk als STL-bestand exporteren. Met deze functie kunt u ontbrekende 3D-modellen aanmaken, bijvoorbeeld half afgewerkte werkstukken bij meerdere bewerkingsstappen.
Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 726
- Wanneer u een onbewerkt werkstuk en een bewerkt werkstuk hebt geïntegreerd, kunt u de modellen bij de simulatie vergelijken en restmateriaal gemakkelijk herkennen.
Verdere informatie: "Modelvergelijking", Pagina 732
- De besturing laadt STL-bestanden in binair formaat sneller dan STL-bestanden in ASCII-formaat.
- 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.

7.2 Correctie van het onbewerkte FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)

Toepassing

Met behulp van de correctie van het onbewerkte werkstuk herkent de besturing al bewerkte gedeeltes en past alle banen voor het benaderen en verlaten aan de op dat moment geldende bewerkingssituatie aan. Hierdoor worden luchtsneden voorkomen en wordt de bewerkingstijd aanzienlijk verkort.

U definieert het onbewerkte werkstuk voor correctie in een subprogramma of een afzonderlijk NC-programma.



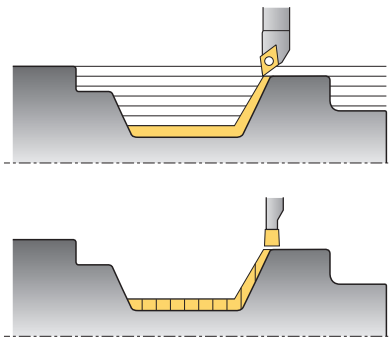
Verwante onderwerpen

- Subprogramma's
Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276
- Draaimodus **FUNCTION MODE TURN**
Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 160
- Onbewerkt werkstuk voor de simulatie definiëren met **BLK FORM**
Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 182

Voorwaarden

- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Draaimodus **FUNCTION MODE TURN** actief
Correctie van het onbewerkte werkstuk is alleen mogelijk bij de cyclusbewerking in de draaimodus.
- Gesloten contour van het onbewerkte werkstuk voor correctie van het onbewerkte werkstuk
De beginpositie en de eindpositie moeten identiek zijn. Het onbewerkte werkstuk komt overeen met de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component.

Functiebeschrijving



Met **TURNDATA BLANK** roept u een contourbeschrijving op die de besturing als gecorrigeerd onbewerkt werkstuk gebruikt.

U kunt het onbewerkte werkstuk in een subprogramma binnen het NC-programma of als afzonderlijk NC-programma definiëren.

De correctie van het onbewerkte werkstuk is uitsluitend actief in combinatie met voorbereidingscycli. Bij nabewerkingscycli bewerkt de besturing altijd de complete contour, bijv. zodat de contour geen offset heeft.

Als u de te bewerken contour groter definieert dan het onbewerkte werkstuk, toont de besturing een foutmelding.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

U kunt bestanden of subprogramma's op de volgende manieren selecteren:

- Bestandspad invoeren
- Nummer of naam van het subprogramma invoeren
- Bestand of subprogramma met behulp van een keuzevenster selecteren
- Bestandspad of naam van het subprogramma in een QS-parameter definiëren
- Nummer van het subprogramma in een Q-, QL-, of QR-parameter definiëren

Met de functie **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** deactiveert u de correctie van het onbewerkte werkstuk.

Invoer

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Correctie onbewerkt werkstuk uit het subprogramma "BLANK"
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Begin van subprogramma
12 L X+0 Z+0	; Contourbegin
13 L X+50	; Coördinaten in positieve richting van de hoofdas
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Contoureinde
19 LBL 0	; Einde van subprogramma

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **Draaifuncties** ▶ **FUNCTION TURNDATA** ▶ **FUNCTION TURNDATA BLANK**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION TURNDATA BLANK	Syntaxisopener voor correctie van het onbewerkte werkstuk in de draaimodus
OFF, Bestand, QS of LBL	Correctie van het onbewerkte werkstuk deactiveren, contour van het onbewerkte werkstuk als afzonderlijk NC-programma of als subprogramma oproepen
Nummer, Naam of QS	Nummer of naam van het afzonderlijke NC-programma of subprogramma Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Bij selectie Bestand, QS of LBL

8

Gereedschap

8.1 Basisprincipes

Om de functies van de besturing te benutten, definieert u de gereedschappen binnen de besturing met de werkelijke gegevens, bijvoorbeeld Radius. Dit vergemakkelijkt de programmering en verhoogt de procesveiligheid.

Ga als volgt te werk om een gereedschap aan de machine toe te voegen:

- Bereid uw gereedschap voor en span het in een geschikte gereedschapshouder.
- Om de afmetingen van het gereedschap op basis van het referentiepunt van de gereedschapshouder te bepalen, meet u het gereedschap bijvoorbeeld op met behulp van een voorinstelapparaat. De besturing heeft de maten nodig voor de berekening van de banen.

Verdere informatie: "Referentiepunt gereedschapshouder", Pagina 197

- Om het gereedschap volledig te kunnen definiëren, heeft u meer gereedschapsgegevens nodig. Deze gereedschapsgegevens vindt u bijvoorbeeld in de gereedschapscatalogus van de fabrikant.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Sla in het gereedschapsbeheer alle vastgestelde gereedschapsgegevens voor dit gereedschap op.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wijs eventueel een gereedschapshouder toe aan het gereedschap voor een realistische simulatie en botsingsbescherming.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wanneer u het gereedschap volledig hebt gedefinieerd, programmeert u een gereedschapsoproep binnen een NC-programma.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201

- Wanneer uw machine is uitgerust met een chaotisch gereedschapswisselsysteem en een dubbele grijper, verkort u eventueel de gereedschapswisseltijd met behulp van een voorselectie van het gereedschap.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208

- Voer eventueel vóór de programmastart een gereedschapsgebruiktest uit. Hiermee controleert u of de gereedschappen in de machine aanwezig zijn en over voldoende reststandtijd beschikken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wanneer u een werkstuk heeft bewerkt en aansluitend heeft gemeten, corrigeer dan eventueel de gereedschappen.

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386

8.2 Referentiepunten op het gereedschap

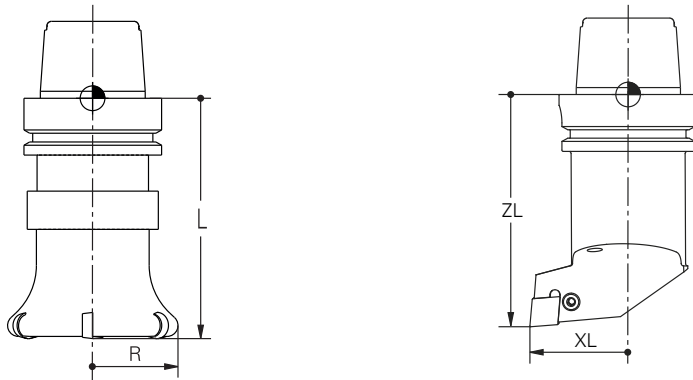
De besturing maakt voor verschillende berekeningen of toepassingen onderscheid tussen de volgende referentiepunten op het gereedschap.

Verwante onderwerpen

- Referentiepunten in de machine of op het werkstuk

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

8.2.1 Referentiepunt gereedschapshouder

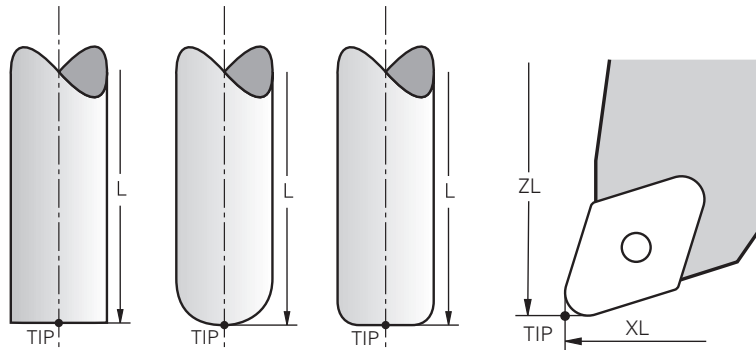


Het referentiepunt van de gereedschapshouder is een vastgelegd punt dat door de machinefabrikant is gedefinieerd. Het referentiepunt van de gereedschapshouder bevindt zich meestal op de spilneus.

Uitgaande van het referentiepunt van de gereedschapshouder definieert u de maten van het gereedschap in gereedschapsbeheer, bijvoorbeeld Lengte **L** en Radius **R**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

8.2.2 Gereedschapspunt TIP



De gereedschapspunt is het verst van het referentiepunt van de gereedschapshouder verwijderd. De gereedschapspunt is de oorsprong van de coördinaat van het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

Bij freesgereedschappen ligt de gereedschapspunt in het midden van de gereedschapsradius **R** en het langste punt van het gereedschap in de gereedschapsas.

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de volgende kolommen in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

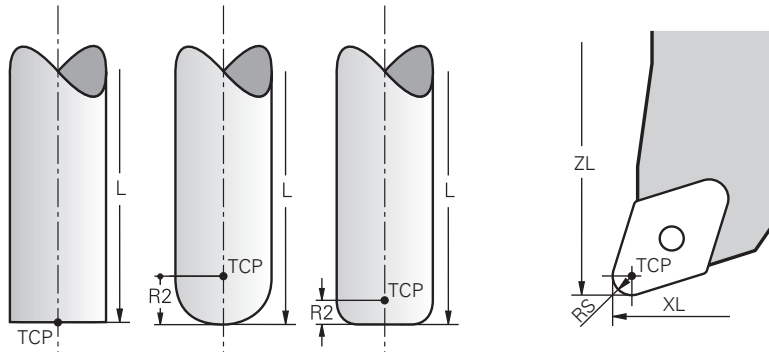
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bij draaigereedschappen (#50 / #4-03-1) gebruikt de besturing de theoretische gereedschapspunt, dat wil zeggen de langste gemeten waarden **ZL**, **XL** en **YL**.

De gereedschapspunt is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 199

8.2.3 Gereedschapsmiddelpunt TCP (tool center point)



Het gereedschapsmiddelpunt is het centrum van de gereedschapsradius **R**. Wanneer een gereedschapsradius $2 \mathbf{R2}$ is gedefinieerd, is het gereedschapsmiddelpunt met deze waarde door de gereedschapspunt verplaatst.

Bij draaigereedschap (#50 / #4-03-1) bevindt het gereedschapsmiddelpunt zich in het midden van de snijkantradius **RS**.

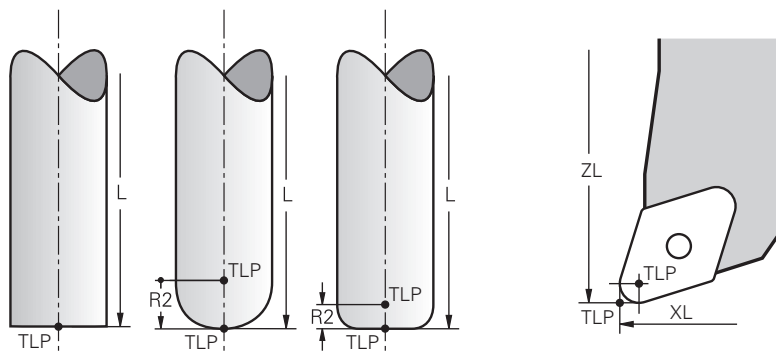
U definieert het gereedschapsmiddelpunt met de invoer in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Het gereedschapsmiddelpunt is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 199

8.2.4 Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)

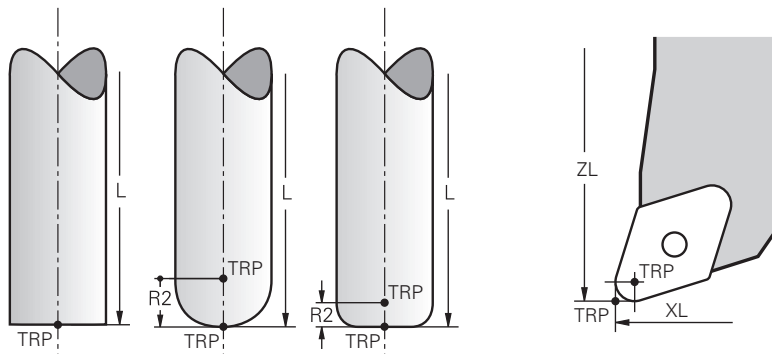


De besturing positioneert het gereedschap op een gereedschapsgeleidepunt. Het gereedschapsgeleidepunt bevindt zich standaard bij de gereedschapspunt.

Binnen de functie FUNCTION TCPM **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) kunt u het gereedschapsgeleidepunt ook op het gereedschapsmiddelpunt selecteren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

8.2.5 Gereedschapsdraaipunt TRP (tool rotation point)



Bij zwenkfuncties met **MOVE MOVE** (#8 / #1-01-1) zwenkt de besturing om het gereedschapsdraaipunt. Het gereedschapsdraaipunt bevindt zich standaard bij de gereedschapspunt.

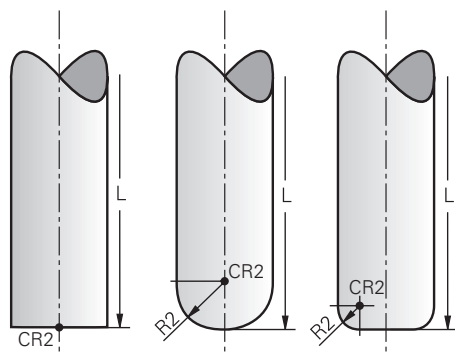
Wanneer u bij **PLANE**-functies **MOVE** selecteert, definieert u met het syntaxiselement **DIST** de relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap. De besturing verschuift het draaipunt van het gereedschap met deze waarde van de gereedschapspunt. Wanneer u **DIST** niet definieert, houdt de besturing de gereedschapspunt constant.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360

Binnen de functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) kunt u het gereedschapsdraaipunt ook op het gereedschapsmiddelpunt selecteren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

8.2.6 Centrum gereedschapsradius 2 CR2 (center R2)



Het centrum van gereedschapsradius 2 gebruikt de besturing in combinatie met de 3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1). Bij rechten **LN** wijst de vlaknormaalvector op dit punt en definieert de richting van de 3D-gereedschapscorrectie.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 399

Het centrum van gereedschapsradius 2 is met de **R2**-waarde van de gereedschapspunt en de gereedschapssnijkant verschoven.

Het centrum gereedschapsradius 2 is een hulppunt voor aanschouwelijk maken. De coördinaten in het NC-programma zijn gerelateerd aan het geleidepunt van het gereedschap.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeleidepunt TLP (tool location point)", Pagina 199

8.3 Gereedschapsoproep

8.3.1 Gereedschapsoproep met TOOL CALL

Toepassing

Met de functie **TOOL CALL** roept u een gereedschap in het NC-programma op. Wanneer het gereedschap zich in het gereedschapsmagazijn bevindt, verwisselt de besturing het gereedschap in de spil. Wanneer het gereedschap zich niet in het magazijn bevindt, kunt u het met de hand inspannen.

Verwante onderwerpen

- Automatische gereedschapswissel met **M101**
Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 553
- Gereedschapstabel **tool.t**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Plaatstabel **tool_p.tch**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarde

- Gereedschap gedefinieerd
Om een gereedschap op te roepen, moet het gereedschap in gereedschapsbeheer gedefinieerd zijn.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

De besturing leest bij het oproepen van een gereedschap de bijbehorende regel uit het gereedschapsbeheer. De gereedschapsgegevens kunt u in het tabblad **Gereeds.** van het werkbereik **Status** zien.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



HEIDENHAIN adviseert na elke gereedschapsoproep de spil met **M3** of **M4** in te schakelen. Hierdoor worden problemen bij de programma-afloop, bijvoorbeeld bij het starten na een onderbreking, voorkomen.

Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 517

Symbolen

De NC-functie **TOOL CALL** omvat de volgende symbolen:

Symbol	Betekenis
	Keuzevenster voor gereedschappen openen
	Ga in de toepassing Gereedschapsbeheer naar het geselecteerde gereedschap U kunt indien gewenst het gereedschap wijzigen.
	Snijgegevenscalculator openen Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 709


Invoer

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL ; Gereedschap oproepen
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Gereedschappen** ► **TOOL CALL**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TOOL CALL	Syntaxisopener voor een gereedschapsoproep
Nummer, Naam of QS	Gereedschapsdefinitie Vast of variabel nummer of naam
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  Alleen de gereedschapsdefinitie als nummer is eenduidig, omdat de gereedschapsnaam bij meerdere gereedschappen identiek kan zijn! </div>
	Syntaxiselement afhankelijk van de technologie of toepassing Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Verdere informatie: "Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep", Pagina 203
.1	Trapindex van het gereedschap Syntaxiselement optioneel Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Z	Gereedschapsas U gebruikt standaard de gereedschapsas Z . Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar. Syntaxiselement afhankelijk van de technologie of toepassing Verdere informatie: "Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep", Pagina 203
S of S (VC =)	Spiltoerental of snijsnelheid Syntaxiselement optioneel Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 205
F, FZ of FU	Aanzet Alternatieve aanzetgegevens: aanzet per tand of aanzet per omwenteling Syntaxiselement optioneel Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206
DL	Deltawaarde van de gereedschapslengte Syntaxiselement optioneel Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382
DR	Deltawaarde van de gereedschapsradius Syntaxiselement optioneel Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382

Syntaxiselement	Betekenis
DR2	Deltawaarde van gereedschapsradius 2 Syntaxiselement optioneel Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382

Technologieafhankelijke verschillen bij de gereedschapsoproep

Gereedschapsoproep van een freesgereedschap

Bij een freesgereedschap kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Gereedschapsas
- Spiltoerental
- Aanzet
- DL
- DR
- DR2

Bij het oproepen van een freesgereedschap zijn het nummer of de naam van het gereedschap, de gereedschapsas en het spiltoerental noodzakelijk.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapsoproep van een draaigereedschap (#50 / #4-03-1)

Bij een draaigereedschap kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Aanzet

Bij het oproepen van een draaigereedschap is het nummer of de naam van het gereedschap vereist.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapsoproep van een slijpgereedschap (#156 / #4-04-1)

Bij een slijpgereedschap kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Gereedschapsas
- Spiltoerental
- Aanzet

Bij het oproepen van een slijpgereedschap zijn het nummer of de naam van het gereedschap en de gereedschapsas vereist.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapsoproep van een dress-gereedschap (#156 / #4-04-1)

U kunt bij een dress-gereedschap de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Aanzet

Bij het oproepen van een dress-gereedschap is het nummer of de naam van het gereedschap vereist!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U kunt een dress-gereedschap alleen in de dress-modus oproepen!

Verdere informatie: "Dresswerkstand activeren met FUNCTION DRESS", Pagina 178

Het dress-gereedschap wordt niet omgeschakeld naar de spil. U moet het dress-gereedschap handmatig op een door de machinefabrikant daarvoor bestemde plaats monteren. Bovendien moet u het gereedschap in de plaatstabel definiëren.

Gereedschapsoproep van een werkstuk-tastsysteem

Bij een tastsysteem voor werkstukken kunt u de volgende gereedschapsgegevens definiëren:

- Vast of variabel nummer of naam van het gereedschap
- Trapindex van het gereedschap
- Gereedschapsas

Bij het oproepen van een tastsysteem voor werkstukken zijn het nummer of de naam van het gereedschap en de gereedschapsas vereist!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bijwerken van gereedschapsgegevens

Met een **TOOL CALL** kunt u ook zonder gereedschapswissel de gegevens van het actieve gereedschap actualiseren, bijvoorbeeld snijgegevens of deltawaarden wijzigen. Welke gereedschapsgegevens u kunt wijzigen, is afhankelijk van de technologie.

In de volgende gevallen werkt de besturing alleen de gegevens van het actieve gereedschap bij:

- Zonder nummer of naam van het gereedschap en zonder gereedschapsas
- Zonder nummer of naam van het gereedschap en met dezelfde gereedschapsas als bij de vorige gereedschapsoproep



Wanneer in de gereedschapsoproep een nummer of naam van het gereedschap of een gewijzigde gereedschapsas geprogrammeerd wordt, voert de besturing de gereedschapswissel-macro uit.

Dat kan ertoe leiden dat de besturing bijvoorbeeld een zustergereedschap inwisselt op grond van de verstreken standtijd.

Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 553

Instructies



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.

- Met de machineparameter **allowToolDefCall** (nr. 118705) definieert de machinefabrikant of u in de functies **TOOL CALL** en **TOOL DEF** een gereedschap met naam, nummer of beide kunt definiëren.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208

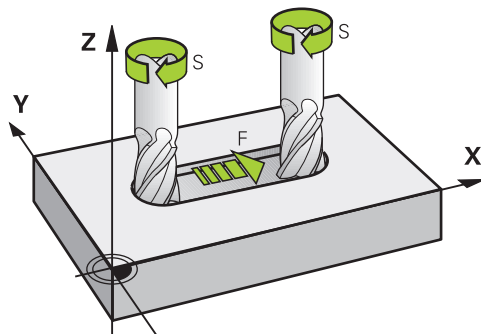
- Met de optionele machineparameter **progToolCallDL** (nr. 124501) definieert de machinefabrikant of de besturing rekening houdt met deltawaarden uit een gereedschapsoproep in het werkgebied **Posities**.

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382

8.3.2 Snijgegevens

Toepassing

De snijgegevens bestaan uit het spiltoerental **S** of als alternatief uit de constante snijsnelheid **VC** en de aanzet **F**.



Functiebeschrijving

Spiltoerental S

U hebt de volgende mogelijkheden om het spiltoerental **S** te definiëren:

- Gereedschapsoproep met **TOOL CALL**

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201

- Knop **S** van de toepassing **Handbediening**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U definieert het spiltoerental **S** in de eenheid spilomwentelingen per minuut omw/min.

Als alternatief kan er een snijsnelheid **VC** in meters per minuut m/min worden gedefinieerd.

Verdere informatie: "Technologiewaarden bij de draaibewerking", Pagina 163

Werking

Het spiltoerental of de snijsnelheid werkt net zolang totdat u in een **TOOL CALL**-regel een nieuw spiltoerental of snijsnelheid definieert.

potentiometer

Met de toerentalpotentiometer kunt u het spiltoerental tijdens de programma-afloop tussen 0% en 150% wijzigen. De instelling van de toerentalpotentiometer werkt alleen bij machines met een traploze spilaandrijving. Het maximaal spiltoerental is machine-afhankelijk.

Verdere informatie: "potentiometer", Pagina 96

Statusweergave

De besturing toont het actuele spiltoerental in de volgende werkgebieden:

- Werkgebied **Posities**
- Tabblad **POS** van het werkbereik **Status**

Aanzet F

U hebt de volgende mogelijkheden om de aanzet **F** te definiëren:

- Gereedschapsoproep met **TOOL CALL**
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Positioneerregel
Verdere informatie: "Baanfuncties", Pagina 209
- Knop **F** van de toepassing **Handbediening**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De aanzet voor lineaire assen definieert u in millimeter per minuut mm/min.

De aanzet voor rotatie-assen definieert u in graden per minuut °/min.

U kunt de aanzet met drie decimalen definiëren.

Als alternatief kunt u de aanzetsnelheid in het NC-programma of in een gereedschapsoproep in de volgende eenheden definiëren:

- Aanzet per tand **FZ** in mm/tand

Met **FZ** definieert u de baan in millimeter die het gereedschap per tand aflegt.



Wanneer u **FZ** gebruikt, moet u het aantal tanden in de kolom **CUT** van gereedschapsbeheer definiëren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Aanzet per omwenteling **FU** in mm/omw

Met **FU** definieert u de baan in millimeter die het gereedschap per spilomwenteling teruglegt.

De aanzet per omwenteling wordt vooral bij de draaibewerking gebruikt (#50 / #4-03-1).

Verdere informatie: "Aanzetsnelheid", Pagina 164

U kunt de in een **TOOL CALL** gedefinieerde aanzet in het NC-programma met behulp van **F AUTO** oproepen.

Verdere informatie: "F AUTO", Pagina 206

De in het NC-programma gedefinieerde aanzet werkt tot de Nc-regel waarin u een nieuwe aanzet programmeert.

F MAX

Wanneer **F MAX** wordt gedefinieerd, verplaatst de besturing zich in ijlgang. **F MAX** werkt alleen regelgewijs. Vanaf de volgende NC-regel werkt de laatste gedefinieerde aanzet. De maximale aanzet is machineafhankelijk en eventueel asafhankelijk.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

F AUTO

Wanneer u in een **TOOL CALL**-regel een aanzet definieert, kunt u met **F AUTO** in de volgende positioneerregels deze aanzet gebruiken.

Knop F in de toepassing Handbediening

- Indien F=0 is ingevoerd, dan geldt de aanzet die de machinefabrikant als een minimale aanzet gedefinieerd heeft
- Als de ingevoerde aanzet de maximale waarde overschrijdt die de machinefabrikant heeft gedefinieerd, dan geldt de door de machinefabrikant gedefinieerde waarde

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Potentiometer

Met de aanzetpotentiometer kunt u de aanzet tijdens de programma-afloop tussen 0% en 150% wijzigen. De instelling van de aanzetpotentiometer werkt alleen op de geprogrammeerde aanzet. Als de geprogrammeerde aanzet nog niet is bereikt, heeft de aanzetpotentiometer geen effect.

Verdere informatie: "potentiometer", Pagina 96

Statusweergave

De besturing toont de actuele aanzet in mm/min in de volgende werkgebieden:

- Werkgebied **Posities**
- Tabblad **POS** van het werkbereik **Status**



In de toepassing **Handbediening** toont de besturing in het tabblad **POS** de aanzet inclusief decimalen. De besturing toont de aanzet met in totaal zes posities.

- De besturing toont de baanaanzet
 - Wanneer **3D ROT** geactiveerd is, wordt de baanaanzet bij beweging van meerdere assen weergegeven
 - Wanneer **3D ROT** niet is geactiveerd, blijft de aanzetweergave leeg wanneer meerdere assen tegelijkertijd worden bewogen
 - Als een handwiel actief is, toont de besturing tijdens de programma-afloop de baanaanzet.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- Bij inch-programma's moet de aanzet in 1/10 inch/min worden gedefinieerd.
- 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.
- De besturing controleert vóór het verplaatsen van een as of het gedefinieerde toerental is bereikt. Bij positioneerregels met aanzet **FMAX** controleert de besturing het toerental niet.

8.3.3 Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF

Toepassing

Met behulp van **TOOL DEF** bereidt de besturing een gereedschap in het magazijn voor, waardoor de gereedschapswisseltijd verkort wordt.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van de gereedschappen met **TOOL DEF** is een machineafhankelijke functie.

Functiebeschrijving

Als uw machine is uitgerust met een chaotisch gereedschapswisselsysteem en een dubbele grijper, kunt u een voorselectie van gereedschappen maken. Hiervoor programmeert u na een **TOOL CALL**-regel de functie **TOOL DEF** en selecteert u het gereedschap dat vervolgens in het NC-programma wordt gebruikt. De besturing bereidt het gereedschap tijdens de programma-afloop voor.

Invoer

11 TOOL DEF 2 .1

; Gereedschap voorselecteren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Gereedschappen** ► **TOOL DEF**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TOOL DEF	Syntaxisopener voor een gereedschapvoorkeuze
Nummer, Naam of QS	Gereedschapsdefinitie Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

i Alleen de gereedschapsdefinitie als nummer is eenduidig, omdat de gereedschapsnaam bij meerdere gereedschappen identiek kan zijn!

.1 Trapindex van het gereedschap
Syntaxiselement optioneel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Deze functie kunt u voor alle technologieën gebruiken, behalve voor dress-gereedschap (optie #156).

Toepassingsvoorbeeld

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Gereedschap oproepen
12 TOOL DEF 7	; Volgend gereedschap inspannen
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; Gedefinieerd gereedschap oproepen

9

Baanfuncties

9.1 Basisprincipes van de coördinatendefinitie

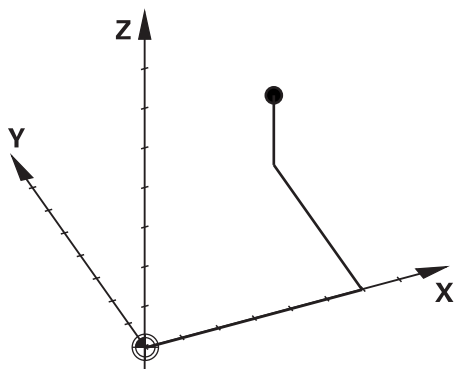
U programmeert een werkstuk door de baanbewegingen en de doelcoördinaten te definiëren.

Afhankelijk van de maatvoering in de technische tekening gebruikt u cartesiaanse of poolcoördinaten met absolute of incrementele waarden.

9.1.1 Cartesiaanse coördinaten

Toepassing

Een cartesiaans coördinatensysteem bestaat uit twee of drie assen die haaks op elkaar staan. Cartesiaanse coördinaten zijn gerelateerd aan het nulpunt van het coördinatensysteem dat zich in het snijpunt van de assen bevindt.



Met cartesiaanse coördinaten kunt u een punt in de ruimte eenduidig bepalen door drie aswaarden te definiëren.

Functiebeschrijving

In het NC-programma definieert u de waarden in de lineaire assen **X**, **Y** en **Z**, bijvoorbeeld met een rechte **L**.

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

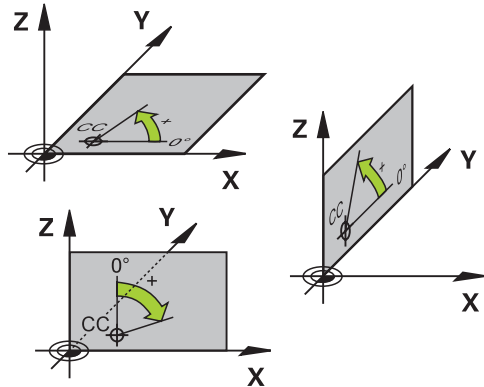
De geprogrammeerde coördinaten werken modaal. Wanneer de waarde van een as gelijk blijft, hoeft u de waarde in andere baanbewegingen niet opnieuw te definiëren.

9.1.2 Poolcoördinaten

Toepassing

Poolcoördinaten kunnen in een van de drie vlakken van een cartesiaanse coördinatensysteem worden gedefinieerd.

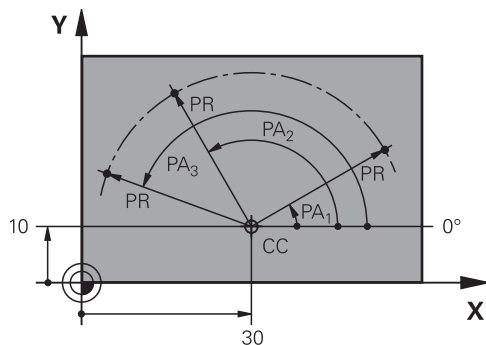
Poolcoördinaten zijn gerelateerd aan een vooraf gedefinieerde pool. Vanuit deze pool definieert u een punt met de afstand tot de pool en de hoek ten opzichte van de hoekreferentie-as.



Functiebeschrijving

Poolcoördinaten kunnen bijvoorbeeld in de volgende situaties worden gebruikt:

- Punten op cirkelbanen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijvoorbeeld bij gatencirkels



U definieert pool **CC** met cartesiaanse coördinaten in twee assen. Deze assen leggen het vlak en de hoekreferentie-as vast.

De pool werkt modaal binnen een NC-programma.

De hoekreferentie-as gedraagt zich als volgt ten opzichte van het vlak:

Vlak	Hoekreferentieas
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

11 CC X+30 Y+10

De poolcoördinatenradius **PR** is gerelateerd aan de pool. **PR** definieert de afstand van het punt tot de pool.

De poolcoördinatenhoek **PA** definieert de hoek tussen de hoekreferentie-as en het punt.

11 LP PR+30 PA+10 RR F300

De geprogrammeerde coördinaten werken modaal. Wanneer de waarde van een as gelijk blijft, hoeft u de waarde in andere baanbewegingen niet opnieuw te definiëren.

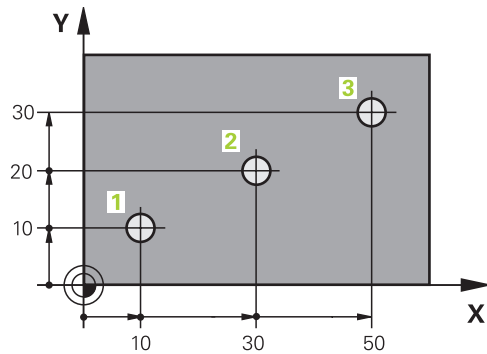
9.1.3 Absolute invoer

Toepassing

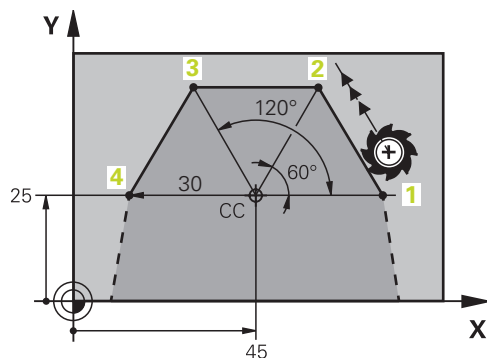
Absolute invoer heeft altijd betrekking op een oorsprong. Bij cartesiaanse coördinaten is de oorsprong het nulpunt en bij poolcoördinaten de pool en de hoekreferentie-as.

Functiebeschrijving

Absolute invoer definieert het punt waarop de besturing positioneert.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Op punt 1 plaatsen
12 L X+30 Y+20	; Op punt 2 plaatsen
13 L X+50 Y+30	; Op punt 3 plaatsen



11 CC X+45 Y+25	; Pool cartesiaans in twee assen definiëren
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Op punt 1 plaatsen
13 LP PA+60	; Op punt 2 plaatsen
14 LP PA+120	; Op punt 3 plaatsen
15 LP PA+180	; Op punt 4 plaatsen

9.1.4 Incrementele incrementele invoer

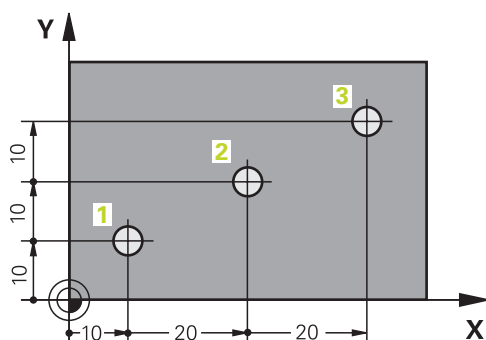
Toepassing

Incrementele invoerwaarden hebben altijd betrekking op de laatst geprogrammeerde coördinaten. Bij cartesische coördinaten zijn dat de waarden van de assen **X**, **Y** en **Z**, bij poolcoördinaten de waarden van de poolcoördinatenradius **PR** en de poolcoördinatenhoek **PA**.

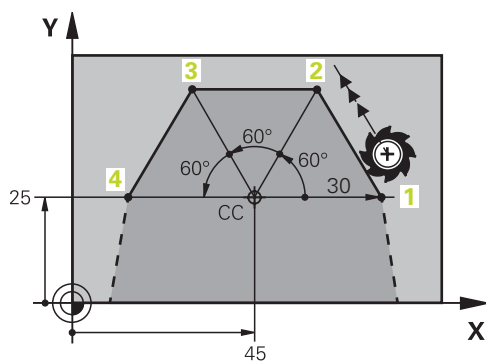
Functiebeschrijving

Met incrementele invoer wordt de waarde gedefinieerd waarmee de besturing positioneert. De laatst geprogrammeerde coördinaten dienen hierbij als het denkbeeldige nulpunt van het coördinatensysteem.

U legt incrementele coördinaten met **I** vóór elke asopgave vast.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Absoluut op punt 1 plaatsen
12 L IX+20 IY+10	; Incrementeel op punt 2 plaatsen
13 L IX+20 IY+10	; Incrementeel op punt 3 plaatsen



11 CC X+45 Y+25	; Pool cartesiaans en absoluut in twee assen definiëren
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Absoluut op punt 1 plaatsen
13 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 2 plaatsen
14 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 3 plaatsen
15 LP IPA+60	; Incrementeel op punt 4 plaatsen

9.2 Basisprincipes van de baanfuncties

Toepassing

Wanneer u een NC-programma maakt, kunt u de afzonderlijke elementen van de contour met de baanfuncties programmeren. U legt de eindpunten van de contourelementen vast met coördinaten.

De besturing bepaalt de verplaatsing met behulp van de coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie. De besturing plaatst tegelijkertijd alle machine-assen die u in de NC-regel van een baanfunctie programmeert.

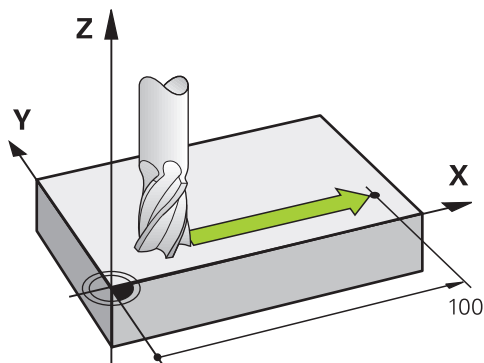
Functiebeschrijving

Invoegen van een baanfunctie

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

i Afhankelijk van de constructie van de machine verplaatst het gereedschap of de machinetafel zich. Bij het programmeren van een baanfunctie gaat u er vanuit dat het gereedschap beweegt.

Beweging in een as

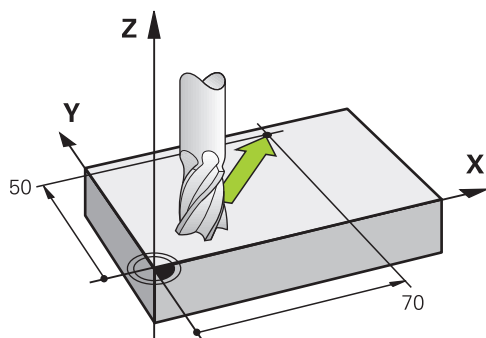


Wanneer de NC-regel één coördinaatgegeven bevat, verplaatst de besturing het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

Voorbeeld

L X+100

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

Beweging in twee assen

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

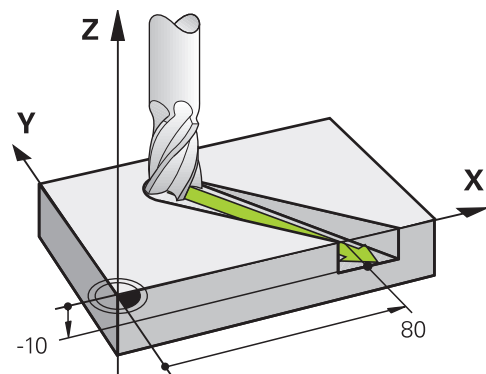
Voorbeeld

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**.

U definieert het bewerkingsvlak bij de gereedschapsoproep **TOOL CALL** met de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128

Verplaatsing in meerdere assen

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

Voorbeeld

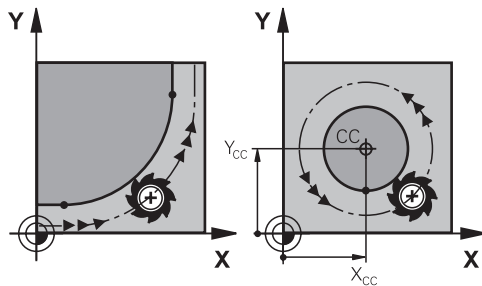
L X+80 Y+0 Z-10

Afhankelijk van de kinematica van uw machine kunt u in een rechte **L** maximaal zes assen programmeren.

Voorbeeld

L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

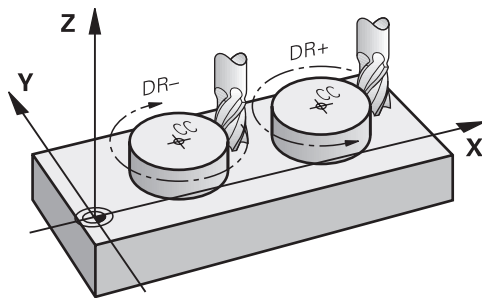
Cirkel en cirkelboog



Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkelbewegingen in het bewerkingsvlak.

De besturing verplaatst twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbanen kunt u een cirkelmiddelpunt **CC** programmeren.

Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen



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

- Rotatie met de klok mee: **DR-**
- Rotatie tegen de klok in: **DR+**

Gereedschapsradiuscorrectie

U definieert de gereedschapsradiuscorrectie in de NC-regel van het eerste contourelement.

U mag een gereedschapsradiuscorrectie niet in een NC-regel voor een cirkelbaan activeren. Activeer de gereedschapsradiuscorrectie vooraf in een rechte lijn.

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386

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

9.3 Baanfuncties met cartesiaanse coördinaten

9.3.1 Overzicht van de baanfuncties

Toets	Functie	Verdere informatie
	Rechte L (line)	Pagina 219
	Afkanting CHF (chamfer) Afkanting tussen twee rechten	Pagina 221
	Afronding RND (rounding of corner) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement	Pagina 222
	Cirkelmiddelpunt CC (circle center)	Pagina 223
	Cirkelbaan C (circle) Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt	Pagina 225
	Cirkelbaan CR (circle by radius) Cirkelbaan met bepaalde radius	Pagina 227
	Cirkelbaan CT (circle tangential) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Pagina 230

9.3.2 Rechte L

Toepassing

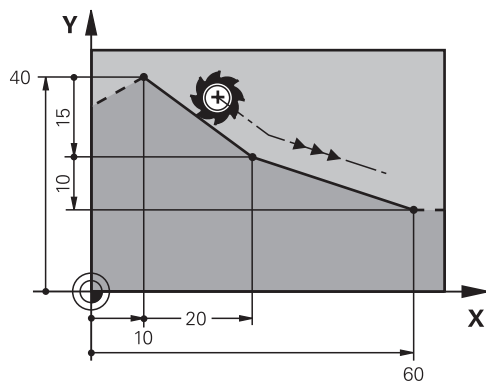
Met een rechte **L** programmeert u een rechte verplaatsing in een willekeurige richting.

Verwante onderwerpen

- Rechte met poolcoördinaten programmeren

Verdere informatie: "Rechte LP", Pagina 238

Functiebeschrijving



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

Afhankelijk van de kinematica van uw machine kunt u in een rechte **L** maximaal zes assen programmeren.

Invoer

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3

; Rechte zonder radiuscorrectie in ijlgang

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **L**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
L	Syntaxisopener voor een rechte
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de rechte als vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
&X, &Y, &Z	Eindpunt van de rechte in een met PARAXMODE gedeselecteerde hoofdas als vast of variabel nummer Verdere informatie: "Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE", Pagina 486 Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Instructies

- In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.
Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149
- Met de toets **Actuele positie overnemen** wordt een rechte **L** met alle aswaarden geprogrammeerd. De waarden komen overeen met de modus **Act. positie (IST)** van de digitale uitlezing.

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

9.3.3 Afkanting CHF

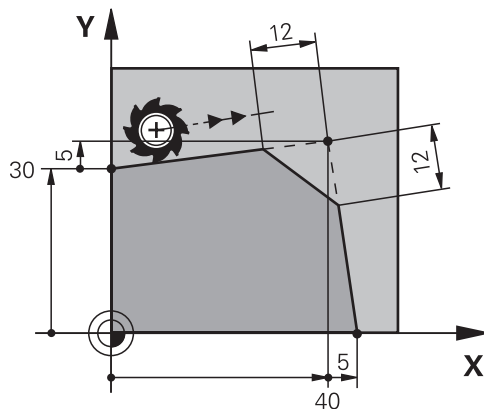
Toepassing

Met de functie Afkanting **CHF** kunt u een afkanting invoegen tussen twee rechten. De afkantingsgrootte is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

Voorwaarden

- Rechten in het bewerkingsvlak vóór en na een afkanting
- Identieke gereedschapscorrectie voor en na een afkanting
- Afkanting met het huidige gereedschap uitvoerbaar

Funcatiebeschrijving



Door het snijden van twee rechten ontstaan contourhoeken. Deze contourhoeken kunnen worden afgeschuind met een afkanting. Hierbij is de hoek van de hoek niet relevant. U definieert de lengte waarmee elke rechte wordt verkort. De besturing benadert het hoekpunt niet.

Wanneer in de **CHF**-regel een aanzet wordt geprogrammeerd, is de aanzet alleen actief tijdens de bewerking van de afkanting.

Invoer

11 CHF 1 F200

; Afkanting met maat 1 mm

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **CHF**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CHF	Syntaxisopener voor een afkanting
1	Afkantingsgrootte Vast of variabel nummer
F, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

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

9.3.4 Afronding RND

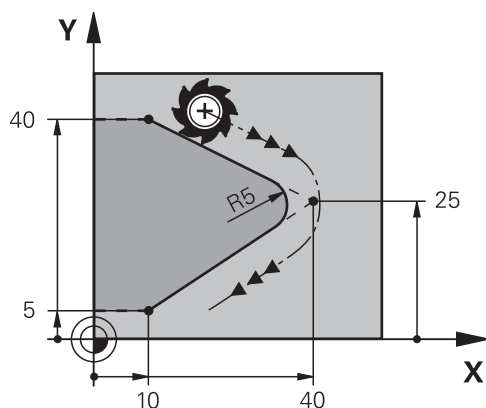
Toepassing

Met de functie Afronding **RND** kunt u een afronding invoegen tussen twee rechten. De afronding is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

Voorwaarden

- Baanfuncties voor en na een afronding
- Identieke gereedschapscorrectie voor en na een afronding
- Afronding met het actuele gereedschap uitvoerbaar

Functiebeschrijving



U programmeert de afronding tussen twee baanfuncties. De cirkelbaan sluit tangentieel aan op het vorige en volgende contourelement. De besturing benadert het snijpunt niet.

Als in de **RND**-regel een aanzet wordt geprogrammeerd, is de aanzet alleen actief tijdens de bewerking van de afronding.

Invoer

```
11 RND R3 F200 ; Radius met afmeting 3 mm
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **RND**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
RND	Syntaxisopener voor een radius
R	Radiusgrootte Vast of variabel nummer
F, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

```
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
```

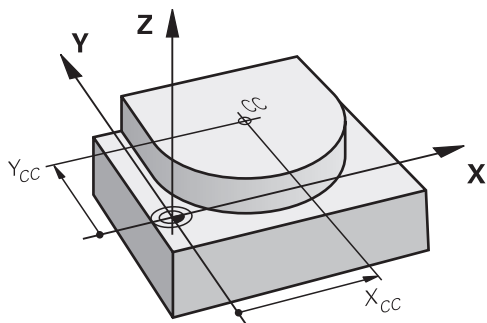
9.3.5 Cirkelmiddelpunt CC**Toepassing**

Met de functie Cirkelmiddelpunt **CC** kunt een positie definiëren als cirkelmiddelpunt.

Verwante onderwerpen

- Pool als referentie voor poolcoördinaten programmeren
Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Functiebeschrijving



Een cirkelmiddelpunt kan door invoer van coördinaten met max. twee assen worden gedefinieerd. Wanneer geen coördinaten worden ingevoerd, neemt de besturing de laatst gedefinieerde positie over. Het cirkelmiddelpunt blijft net zo lang actief totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt gedefinieerd. De besturing benadert het cirkelmiddelpunt niet.

U hebt een cirkelmiddelpunt vóór het programmeren van een cirkelbaan **C** nodig.



De besturing gebruikt de functie **CC** gelijktijdig als pool voor poolcoördinaten.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Invoer

11 CC X+0 Y+0

; Cirkelmiddelpunt

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **CC**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CC	Syntaxisopener voor een cirkelmiddelpunt
X, Y, Z, U, V, W	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

5 CC X+25 Y+25

of

10 L X+25 Y+25

11 CC

9.3.6 Cirkelbaan C

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **C** programmeert u een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt.

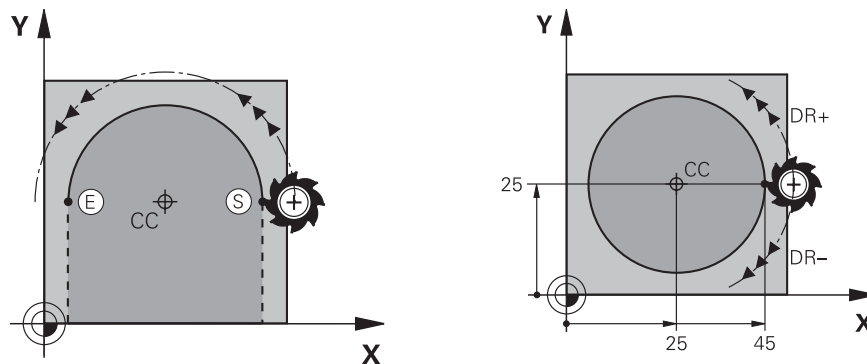
Verwante onderwerpen

- Cirkelbaan met poolcoördinaten programmeren
Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 240

Voorwaarde

- Cirkelmiddelpunt **CC** gedefinieerd
Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 223

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.

Wanneer een volledige cirkel wordt geprogrammeerd, moeten voor het start- en eindpunt dezelfde coördinaten worden vastgelegd. Deze punten moeten op de cirkelbaan liggen.



In de machineparameter **circleDeviation** (nr. 200901) kunt u de toegestane afwijking van de cirkelradius definiëren. De toegestane maximale afwijking bedraagt 0,016 mm.

Met de rotatierichting definieert u of de besturing de cirkelbaan met de klok mee of tegen de klok in verplaatst.

Definitie van de rotatierichting:

- Met de klok mee: rotatierichting **DR-** (met radiuscorrectie **RL**)
- Tegen de klok in: rotatierichting **DR+** (met radiuscorrectie **RL**)

Invoer

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3

; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **C**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
C	Syntaxisopener voor een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V of LIN_W	As en waarde van de lineaire overlapping Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 232 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

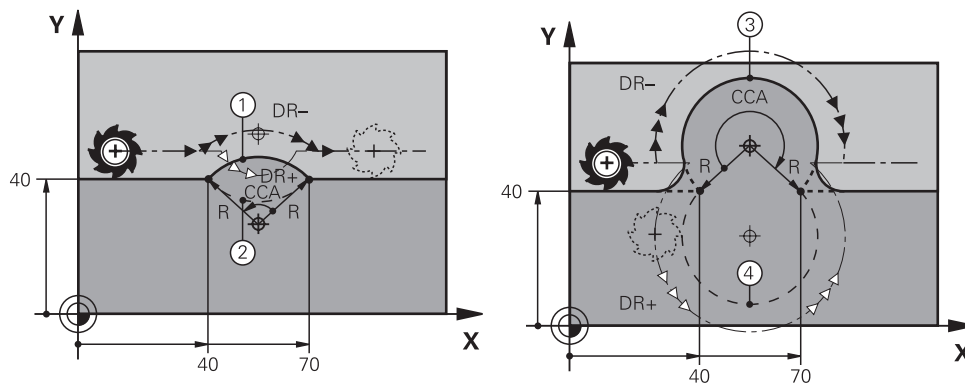
9.3.7 Cirkelbaan CR

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CR** programmeert u een cirkelbaan met behulp van een radius.

Functiebeschrijving

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met de radius **R**, van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.



Start- en eindpunt kunnen door vier verschillende cirkelbanen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden. De juiste cirkelbaan definieert u met middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaanradius **R** en rotatierichting **DR**.

Het voorteken van de cirkelbaanradius **R** bepaalt of de besturing de middelpuntshoek groter of kleiner dan 180° kiest.

De straal heeft de volgende gevolgen voor de middelpuntshoek:

- Kleinere cirkelbaan: **CCA** < 180°
Radius heeft positief voorteken **R** > 0
- Grotere cirkelbaan: **CCA** > 180°
Radius heeft negatief voorteken **R** < 0

Met de rotatierichting definieert u of de besturing de cirkelbaan met de klok mee of tegen de klok in verplaatst.

Definitie van de rotatierichting:

- Met de klok mee: rotatierichting **DR-** (met radiuscorrectie **RL**)
- Tegen de klok in: rotatierichting **DR+** (met radiuscorrectie **RL**)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

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

of

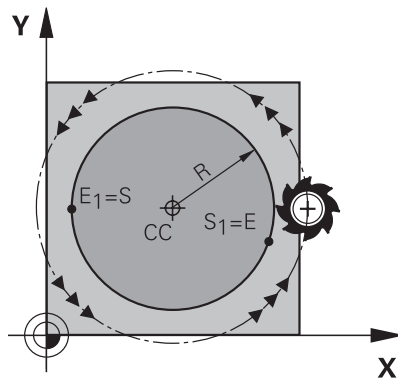
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ ; Cirkelbaan 2

of

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

of

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



Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelbanen na elkaar. Het eindpunt van de eerste cirkelbaan is het startpunt van de tweede. Het eindpunt van de tweede cirkelbaan is het startpunt van de eerste.

Invoer

**11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL
F250 M3**

; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **CR**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CR	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met een radius
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius van de cirkelbaan als vast of variabel nummer
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V of LIN_W	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 232 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

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

9.3.8 Cirkelbaan CT

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CT** programmeert u een cirkelbaan die tangentiële aansluiting op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Verwante onderwerpen

- Tangentiële aansluitende cirkelbaan met poolcoördinaten programmeren

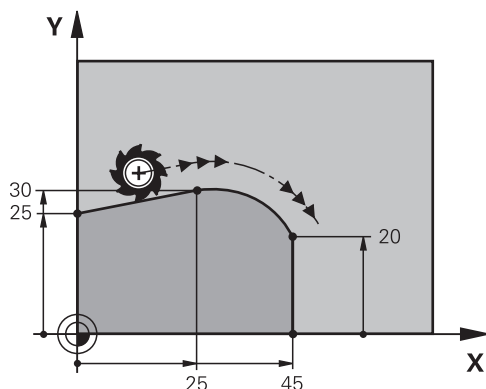
Verdere informatie: "Cirkelbaan CTP", Pagina 242

Voorwaarde

- Vorig contourelement geprogrammeerd

Vóór een cirkelbaan **CT** moet een contourelement geprogrammeerd zijn waarop de cirkelbaan tangentiële aansluiting kan worden aangesloten. Hiervoor zijn minstens twee NC-regels nodig.

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met tangentiële aansluiting, van de actuele positie naar het gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel. U kunt het nieuwe eindpunt met max. twee assen definiëren.

Wanneer contourelementen zonder knik- of hoekpunten continu in elkaar overgaan, is de overgang tangentiële.

Invoer

```
11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3
```

; cirkelbaan met lineaire overlapping van de Z-as

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **CT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CT	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met tangentiële aansluiting:
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Eindpunt van de cirkelbaan Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V of LIN_W	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 232 Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

- Het contourelement en de cirkelbaan moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de cirkelbaan wordt afgerond.
- In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld

```
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
```

9.3.9 Lineaire overlapping van een cirkelbaan

Toepassing

U kunt een in het bewerkingsvlak geprogrammeerde beweging lineair overlappen, waardoor een ruimtelijke beweging ontstaat.

Wanneer u bijv. een cirkelbaan lineair overlapt, ontstaat een helix. Een helix is een cilindrische spiraal, bijv. een schroefdraad.

Verwante onderwerpen

- Lineaire overlapping van een cirkelbaan die met poolcoördinaten is geprogrammeerd

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 244

Functiebeschrijving

U kunt de volgende cirkelbanen lineair overlappen:

- Cirkelbaan **C**
Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 225
- Cirkelbaan **CR**
Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 227
- Cirkelbaan **CT**
Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230



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

U overlapt cirkelbanen met cartesische coördinaten met een lineaire beweging, doordat u bovendien het optionele syntaxelement **LIN** programmeert. U kunt een hoofd-, rotatie- of parallelle as definiëren, bijv. **LIN_Z**.

Instructies

- In de instellingen in het werkgebied **Programma** kunt u de invoer van het syntaxiselement **LIN** verbergen.
Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141
- Als alternatief kunt u ook lineaire bewegingen met een derde as overlappen, waardoor een flank ontstaat. Met behulp van een flank kunt u bijv. met een gereedschap dat niet over het midden snijdt, in het materiaal insteken.
Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

Voorbeeld

Met behulp van een herhaling van een programmadeel kunt u een helix programmeren met het syntaxelement **LIN**.

Dit voorbeeld toont een M8-schroefdraad met een diepte van 10 mm.

De spoed bedraagt 1,25 mm en daarom zijn voor de diepte van 10 mm acht schroefdraadgangen nodig. Bovendien wordt een eerste schroefdraadgang als benaderingsbaan geprogrammeerd.

11 L Z+1.25 FMAX	; In de gereedschapsas voorpositioneren
12 L X+4 Y+0 RR F500	; In het vlak voorpositioneren
13 CC X+0 Y+0	; Pool activeren
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; De eerste schroefdraadgang van de schroefdraad maken
16 LBL CALL 1 REP 8	; De volgende acht schroefdraadgangen van de schroefdraad maken, REP 8 = aantal resterende bewerkingen

Deze oplossingsmethode gebruikt de spoed direct als incrementele diepte-instelling per omwenteling.

REP toont het aantal noodzakelijke herhalingen dat voor het bereiken van de berekende tien aanzetten noodzakelijk is.

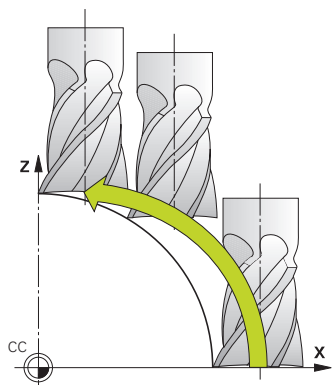
Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276

9.3.10 Cirkelbaan in een ander vlak

Toepassing

U kunt ook cirkelbanen programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen.

Functiebeschrijving



Cirkelbanen in een ander vlak programmeert u met een as van het bewerkingsvlak en de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128

U kunt cirkelbanen in een ander vlak met de volgende functies programmeren:

- C
- CR
- CT



Wanneer u de functie **C** voor cirkelbanen in een ander vlak gebruikt, moet u eerst het cirkelmiddelpunt **CC** met een as van het bewerkingsvlak en de gereedschapsas definiëren.

Wanneer u deze cirkelbanen roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels. De besturing verplaatst zich bij de bewerking van ruimtelijke cirkels in drie assen.

Voorbeeld

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

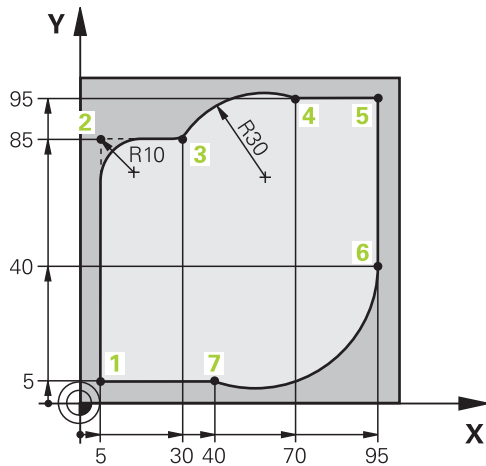
```
4 ...
```

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

```
6 CC X+25 Z+25
```

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

9.3.11 Voorbeeld: cartesiaanse baanfuncties











0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Gereedschapsoproep met gereedschapsas en spiltoerental
4 L Z+250 R0 FMAX	; Gereedschap in de gereedschapsas 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	

9.4 Baanfuncties met poolcoördinaten

9.4.1 Overzicht van de poolcoördinaten

Met poolcoördinaten kunt u een positie met een hoek **PA** en afstand **PR** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **CC** programmeren.

Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Toets	Functie	Verdere informatie
 + 	Rechte LP (line polar)	Pagina 238
 + 	Cirkelbaan CP (circle polar) Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt of pool CC naar eindpunt van cirkel	Pagina 240
 + 	Cirkelbaan CTP (circle tangential polar) Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement	Pagina 242
 + 	Helix met cirkelbaan CP (circle polar) Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Pagina 244

9.4.2 Poolcoördinatenoorsprong pool CC

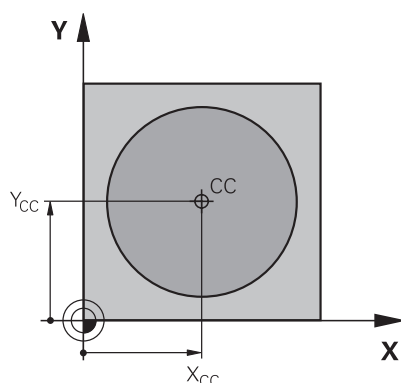
Toepassing

Vóór het programmeren met poolcoördinaten moet een pool **CC** worden gedefinieerd. Alle poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool.

Verwante onderwerpen

- Cirkelmiddelpunt als referentie voor cirkelbaan **C** programmeren
Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 223

Functiebeschrijving



Met de functie **CC** definieert u een positie als pool. Een pool kan door invoer van coördinaten met max. twee assen worden gedefinieerd. Wanneer geen coördinaten worden ingevoerd, neemt de besturing de laatst gedefinieerde positie over. De pool blijft net zo lang actief totdat een nieuwe pool wordt gedefinieerd. De besturing benadert deze positie niet.

Invoer

```
11 CC X+0 Y+0 ; Pool
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **Baanfuncties** ▶ **CC**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CC	Syntaxisopener voor een pool
X, Y, Z, U, V, W	Poolcoördinaten Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld

```
11 CC X+30 Y+10
```

9.4.3 Rechte LP

Toepassing

Met de functie Rechte **LP** programmeert u een rechte verplaatsing in een willekeurige richting met poolcoördinaten.

Verwante onderwerpen

- Rechte met cartesische coördinaten programmeren

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

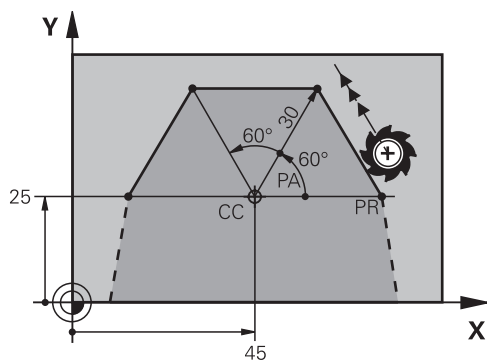
Voorwaarde

- Pool **CC**

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Functiebeschrijving



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

U definieert de rechte met de poolcoördinatenradius **PR** en de poolcoördinatenhoek **PA**. De poolcoördinatenradius **PR** is de afstand van het eindpunt tot de pool.

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

Invoer

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3 ; Rechte zonder radiuscorrectie in ijlgang

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **L**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
LP	Syntaxisopener voor een rechte met poolcoördinaten
PR	Poolcoördinatenradius Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld

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

9.4.4 Cirkelbaan CP om pool CC

Toepassing

Met de functie Cirkelbaan **CP** programmeert u een cirkelbaan om de gedefinieerde pool.

Verwante onderwerpen

- Cirkelbaan met cartesiaanse coördinaten programmeren

Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 225

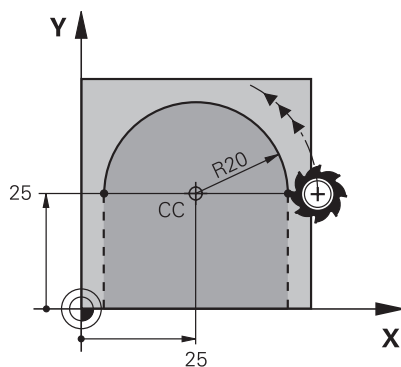
Voorwaarde

- Pool **CC**

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Functiebeschrijving



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

De afstand van het startpunt tot de pool is automatisch zowel de poolcoördinatenradius **PR** als de radius van de cirkelbaan. U definieert welke poolcoördinatenhoek **PA** de besturing met deze radius verplaatst.

Invoer

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Cirkelbaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **C**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CP	Syntaxisopener voor een cirkelbaan om een pool
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 244 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Instructies

- In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.
- Wanneer u **PA** incrementeel definieert, moet u de rotatierichting met hetzelfde voorteken definiëren.

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

Voorbeeld

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+

9.4.5 Cirkelbaan CTP

Toepassing

Met de functie **CTP** programmeert u een cirkelbaan met poolcoördinaten die tangenteel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Verwante onderwerpen

- Tangenteel aansluitende cirkelbaan met cartesiaanse coördinaten programmeren

Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230

Voorwaarden

- Pool **CC**

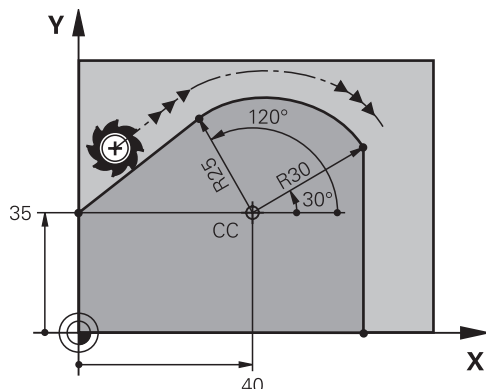
Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

- Vorig contourelement geprogrammeerd

Vóór een cirkelbaan **CTP** moet een contourelement geprogrammeerd zijn waarop de cirkelbaan tangenteel kan worden aangesloten. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig.

Functiebeschrijving



De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan, met tangentiële aansluiting, van de actuele positie naar het polair gedefinieerde eindpunt. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.

Wanneer contourelementen zonder knik- of hoekpunten continu in elkaar overgaan, is de overgang tangenteel.

Invoer

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 ; Cirkelbaan
M3

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **CT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CTP	Syntaxisopener voor een cirkelbaan met tangentiële aansluiting:
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	As en waarde van de lineaire overlapping Invoer absoluut of incrementeel Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 244 Syntaxiselement optioneel
DR	Rotatierichting van de cirkelbaan Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Instructies

- De pool is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!
- In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.
Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld

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

9.4.6 Lineaire overlapping van een cirkelbaan

Toepassing

U kunt een in het bewerkingsvlak geprogrammeerde beweging lineair overlappen, waardoor een ruimtelijke beweging ontstaat.

Wanneer u bijv. een cirkelbaan lineair overlapt, ontstaat een helix. Een helix is een cilindrische spiraal, bijv. een schroefdraad.

Verwante onderwerpen

- Lineaire overlapping van een cirkelbaan die met cartesische coördinaten is geprogrammeerd

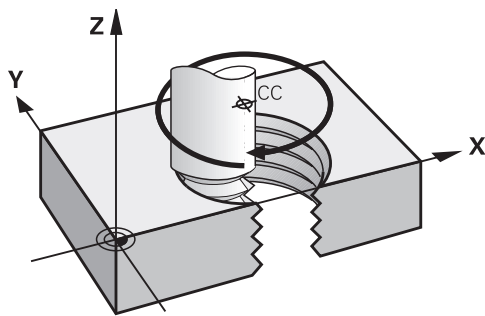
Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 232

Voorwaarden

De baanbewegingen voor een helix kunt u alleen met een cirkelbaan **CP** programmeren.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 240

Functiebeschrijving



Een helix ontstaat uit de overlapping van een cirkelbaan **CP** met een verticale rechte. De cirkelbaan wordt in het bewerkingsvlak **CP** geprogrammeerd.

U kunt een helix gebruiken in de volgende gevallen:

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

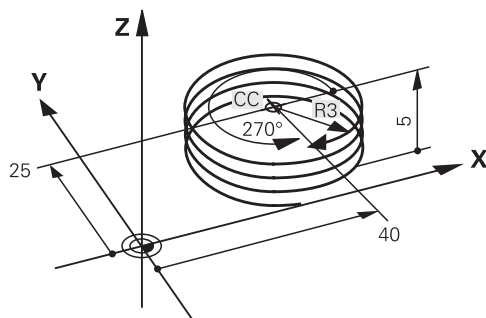
Onderlinge afhankelijkheden van verschillende schroefdraadvormen

De tabel toont voor de verschillende schroefdraadvormen de onderlinge afhankelijkheid tussen werkrichting, draairichting en radiuscorrectie:

Binnendraad	Werkrichting	Draairichting	Radiuscorrectie
Rechtse draad	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Linkse draad	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL

Buitendraad	Werkrichting	Draairichting	Radiuscorrectie
Rechtse draad	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Linkse draad	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

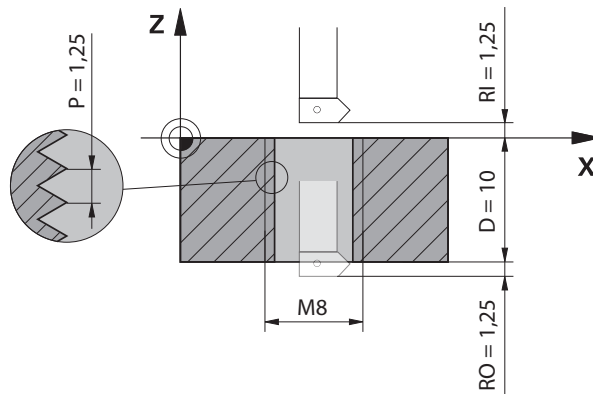
Helix programmeren



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

Een helix programmeert u als volgt:

- C** selecteren
- P** selecteren
- I** selecteren
- Incrementale totale hoek **IPA** definiëren
- Incrementale totale hoogte **IZ** definiëren
- Rotatierichting selecteren
- Radiuscorrectie selecteren
- Eventueel aanzet definiëren
- Eventueel additionele functie definiëren

Voorbeeld

Dit voorbeeld bevat de volgende specificaties:

- Schroefdraad **M8**
- Linksnijdende schroefdraadfrees

De volgende informatie kunt u afleiden uit de tekening en de specificaties:

- Binnenbewerking
- Schroefdraad met rechtse draad
- Radiuscorrectie **RR**

De afgeleide informatie vereist de werkrichting Z-.

Verdere informatie: "Onderlinge afhankelijkheden van verschillende schroefdraadvormen", Pagina 245

Bepaal en bereken de volgende waarden:

- Incrementele totale bewerkingsdiepte
- Aantal gangen van de schroefdraad
- Incrementele totale hoek

FORMULE	Definitie
$IZ = D + RI + RO$	De totale incrementele bewerkingsdiepte IZ wordt bepaald door de schroefdraaddiepte D (depth) en de optionele waarden van de schroefdraadaanloop RI (run-in) en de schroefdraaduitloop RO (run-out).
$n = IZ \div P$	Het aantal gangen van de schroefdraad n (number) wordt bepaald door de totale incrementele bewerkingsdiepte IZ gedeeld door de helling P (pitch).
$IPA = n \times 360^\circ$	De totale incrementele hoek IPA volgt uit het aantal schroefdraadgangen n (number) vermenigvuldigd met 360° voor een volledige omwenteling.

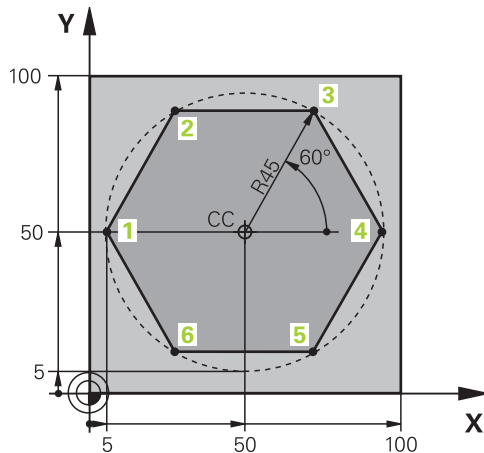
11 L Z+1,25 RO FMAX	; In de gereedschapsas voorpositioneren
12 L X+4 Y+0 RR F500	; In het vlak voorpositioneren
13 CC X+0 Y+0	; Pool activeren
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Schroefdraad maken

Als alternatief kunt u de schroefdraad ook met behulp van een herhaling van een programmadeel programmeren.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 233

9.4.7 Voorbeeld: Polaire rechte lijnen



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Gereedschapsoproep
4 CC X+50 Y+50	; Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
5 L Z+250 R0 FMAX	; Gereedschap vrijzetten
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	



9.5 Basisprincipes van de functies voor benaderen en verlaten

Met behulp van de functies voor benaderen en verlaten kunt u markeringen door vrije sneden op het werkstuk voorkomen, omdat het gereedschap de contour voorzichtig benadert en verlaat.





Omdat de functies voor benaderen en verlaten meerdere baanfuncties omvatten, krijgt u kortere NC-programma's. Contouren in het NC-programma worden eenvoudiger weer gevonden dankzij de gedefinieerde syntaxelementen **APPR** en **DEP**.

9.5.1 Overzicht van de functies voor benaderen en verlaten

De map **APPR** van het venster **NC-functie invoegen** bevat de volgende functies:

Symbol	Functie	Verdere informatie
	APPR LT of APPR PLT Contour via een rechte met tangentiële aansluiting cartesiaans of polair benaderen	Pagina 250
	APPR LN of APPR PLN Contour via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt cartesiaans of polair benaderen	Pagina 253
	APPR CT of APPR PCT Contour via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting cartesiaans of polair benaderen	Pagina 255
	APPR LCT of APPR PLCT Contour met een cirkelbaan met tangentiële aansluiting en rechte cartesiaans of polair benaderen	Pagina 257

De map **DEP** van het venster **NC-functie invoegen** bevat de volgende functies:

Symbol	Functie	Verdere informatie
	DEP LT Contour verlaten met een rechte lijn met tangentiële aansluiting	Pagina 259
	DEP LN Contour verlaten met een rechte loodrecht op het laatste contourpunt	Pagina 260
	DEP CT Contour verlaten met een cirkelbaan met tangentiële aansluiting	Pagina 261
	DEP LCT of DEP PLCT Contour met een cirkelbaan met tangentiële aansluiting en rechte cartesiaans of polair verlaten	Pagina 261



U kunt in het invoerscherm of met de toets **P** omschakelen tussen cartesiaanse of poolcoördinaten.

Verdere informatie: "Basisprincipes van de coördinatendefinitie", Pagina 210

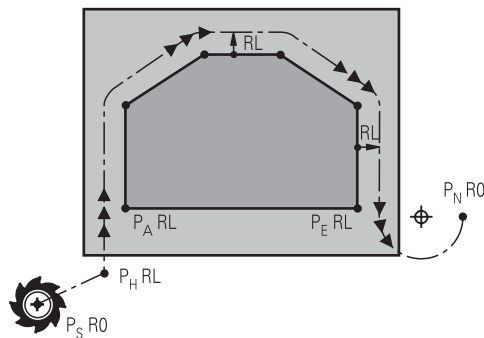
Helix benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een helix verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de helix en sluit via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan.

Gebruik hiervoor de functie **APPR CT** en **DEP CT**.

Verdere informatie: "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 244

9.5.2 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 laatst 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

De besturing gebruikt de volgende posities bij het benaderen en verlaten van een contour:

- Startpunt P_S
Het startpunt P_S programmeert u vóór een functie voor benaderen, zonder radiuscorrectie. De positie van het startpunt ligt buiten de contour.
- Hulppunt P_H
Bepaalde functies voor het benaderen en verlaten hebben bovendien een hulppunt P_H nodig. De besturing berekent het hulppunt automatisch met behulp van de gegevens.
Om hulppunt P_H te bepalen, heeft de besturing een volgende baanfunctie nodig. Indien de baanfunctie ontbreekt, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.
- Eerste contourpunt P_A
Het eerste contourpunt P_A wordt geprogrammeerd in de startregel, samen met de radiuscorrectie **RR** of **RL**.

i Wanneer u met **RO** programmeert, stopt de besturing mogelijk de bewerking of simulatie met een foutmelding.
Deze reactie wijkt af van het gedrag van de besturing iTNC 530.
- Laatste contourpunt P_E
Het laatste contourpunt P_E wordt geprogrammeerd met een willekeurige baanfunctie.
- Eindpunt P_N
De positie P_N ligt buiten de contour en volgt uit de gegevens binnen de functie voor verlaten. Via de regel voor verlaten wordt de radiuscorrectie automatisch opgeheven.

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

Definities

Afkorting	Definitie
APPR (approach)	Benaderingsfunctie
DEP (departure)	Functie voor verlaten
L (line)	Lijn
C (circle)	Cirkel
T (tangential)	Geleidelijke, soepele overgang
N (normal)	Verticaal

9.6 Functies voor benaderen en verlaten met cartesische coördinaten

9.6.1 Benaderingsfunctie APPR LT

Toepassing

Met de functie NC-functie **APPR LT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

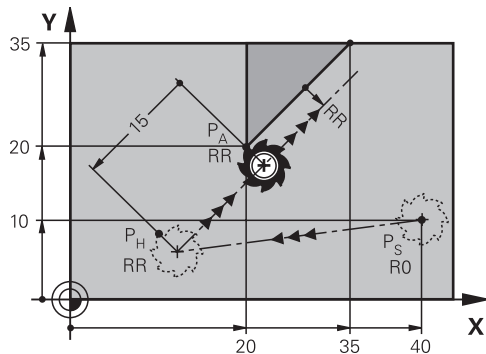
U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

- **APPR PLT** met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PLT", Pagina 264

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A .

Invoer

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300 ; Contour lineair tangenteel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **Baanfuncties** ▶ **APPR** ▶ **APPR LT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LT	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie tangenteel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het eerste contourpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR LT

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

9.6.2 Benaderingsfunctie APPR LN

Toepassing

Met de NC-functie **APPR LN** benadert de besturing de contour via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt.

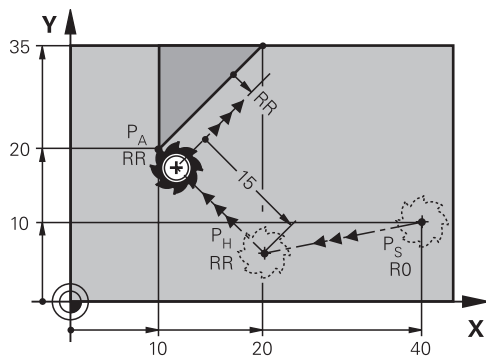
U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

- **APPR PLN** met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PLN", Pagina 266

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A .

Invoer

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300 ; Contour loodrecht benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR LN**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LN	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie loodrecht op de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het eerste contourpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR LN

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

9.6.3 Benaderingsfunctie APPR CT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR CT** benadert de besturing de contour via een cirkelbaan tangentieel tot het eerste contourelement.

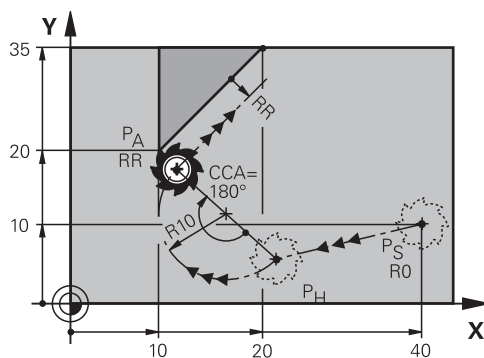
U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt cartesiaans.

Verwante onderwerpen

- **APPR PCT** met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR PCT", Pagina 268

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
De afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A wordt bepaald middels de middelpuntshoek **CCA** en de radius **R**.
- Een cirkelbaan van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek **CCA** en radius **R**.
De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius **R**.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius **R** en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in



Als u het voorteken van de radius **R** wijzigt, verandert de positie van het hulppunt P_H .

Voor de middelpuntshoek **CCA** geldt het volgende:

- Alleen positieve invoerwaarden
- Maximale invoerwaarde: 360°

Invoer

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR
F300

; Contour cirkelvormig tangentieel
benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR CT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR CT	Syntaxisopener voor een ronde benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het eerste contourpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
CCA	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR CT

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

Invoer

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR
F300

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR LCT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR LCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het eerste contourpunt Vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR LCT

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

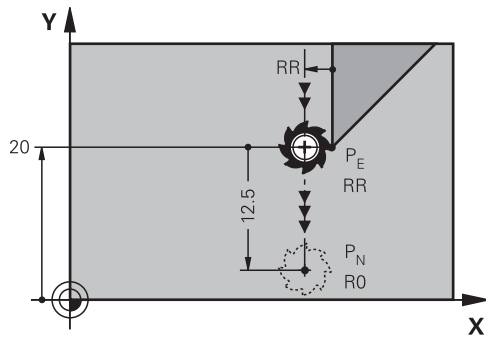
; Eerste contourelement afsluiten

9.6.5 Functie voor verlaten DEP LT

Toepassing

Met de functie NC-functie **DEP LT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N

Invoer

11 DEP LT LEN5 F300

; Contour lineair tangentieel verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **DEP** ► **DEP LT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxelementen:

Syntaxelement	Betekenis
DEP LT	Syntaxisopener voor een lineaire functie voor verlaten tangentieel tot de contour
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP LT

11 L Y+20 RR F100

; Laatste contourelement P_E met **RR** benaderen

12 DEP LT LEN12.5 F100

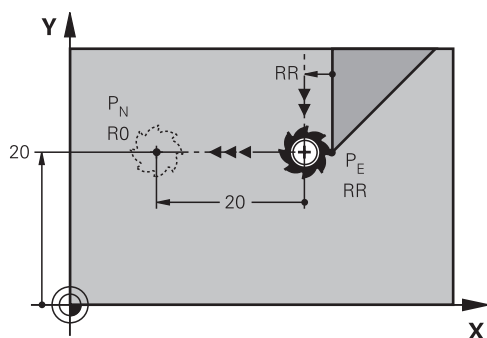
; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : **LEN12.5**

9.6.6 Functie voor verlaten DEP LN

Toepassing

Met de NC-functie **DEP LN** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N . Het eindpunt P_N omvat de afstand **LEN** incl. de gereedschapsradius tot het laatste contourpunt P_E .

Invoer

11 DEP LN LEN+10 F300

; Contour lineair loodrecht verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **DEP** ► **DEP LN**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP LN	Syntaxisopener voor een lineaire verlatingsfunctie loodrecht op de contour
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP LN

11 L Y+20 RR F100

; Laatste contourelement P_E met **RR** benaderen

12 DEP LN LEN+20 F100

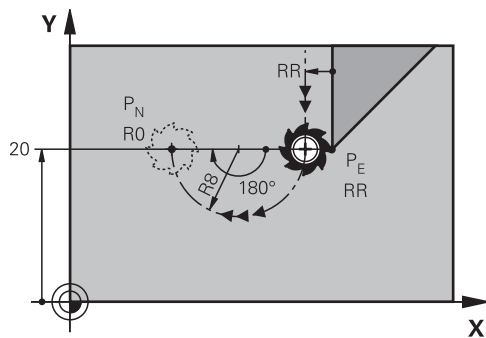
; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : **LEN+20**

9.6.7 Functie voor verlaten DEP CT

Toepassing

Met de NC-functie **DEP CT** verlaat de besturing de contour via een cirkelbaan loodrecht op het laatste contourpunt.

Functiebeschrijving



Het gereedschap verplaatst zich in een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar eindpunt P_N .

De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek **CCA** en radius **R**.

De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius **R**.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius **R** en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in



Als u het voorteken van de radius **R** wijzigt, verandert de positie van het hulppunt P_H .

Voor de middelpuntshoek **CCA** geldt het volgende:

- Alleen positieve invoerwaarden
- Maximale invoerwaarde: 360°

Invoer

11 DEP CT CCA30 R+8

; contour cirkelvormig tangenteel verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **DEP** ► **DEP CT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP CT	Syntaxisopener voor een ronde functie voor verlaten tangenteel tot de contour
CCA	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Voorbeeld DEP CT

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**

9.6.8 Functie voor verlaten DEP LCT

Toepassing

Met de NC-functie **DEP LCT** verlaat de besturing de contour via een cirkelbaan met aansluitende rechte tangenteel op het laatste contourelement.

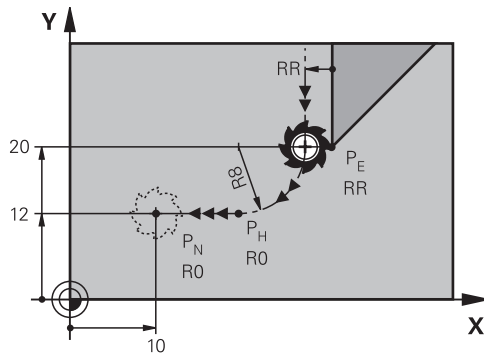
U programmeert de coördinaten van het eindpunt P_N cartesiaans.

Verwante onderwerpen

- **DEP LCT** met poolcoördinaten

Verdere informatie: "Functie voor verlaten DEP PLCT", Pagina 273

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een cirkelbaan van het laatste contourpunt P_E naar hulppunt P_H
Hulppunt P_H wordt bepaald middels het laatste contourpunt P_E , de radius R en het eindpunt P_N .
- Een rechte van hulppunt P_H naar eindpunt P_N

Wanneer u in de functie voor verlaten de Z-coördinaat programmeert, verplaatst het gereedschap zich van het startpunt P_H in drie assen simultaan naar het hulppunt P_N .

Invoer

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **DEP** ► **DEP LCT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP LCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige functie voor verlaten tangentieel op de contour
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coördinaten van het laatste contourpunt Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld DEP LCT

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

9.7 Functies voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten

9.7.1 Benaderingsfunctie APPR PLT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PLT** verlaat de besturing de contour via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

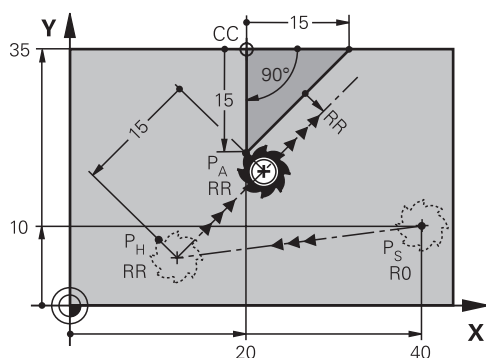
Verwante onderwerpen

- **APPR LT** met cartesiaanse coördinaten
Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR LT", Pagina 250

Voorwaarde

- Pool **CC**
 Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.
Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
- Een rechte van hulppunt P_H naar het eerste contourpunt P_A .

Invoer

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR
F200

; Contour lineair tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR PLT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLT	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; P_A met RL benaderen, afstand van P_H tot P_A : LEN10
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

Invoer

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; Contour loodrecht benaderen
---	-------------------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR PLN**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLN	Syntaxisopener voor een lineaire benaderingsfunctie loodrecht op de contour
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
LEN	Afstand van hulppunt P_H tot contour Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; P_S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; P_A met RL benaderen, afstand P_H tot P_A ; LEN+10
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

9.7.3 Benaderingsfunctie APPR PCT

Toepassing

Met de NC-functie **APPR PCT** benadert de besturing de contour via een cirkelbaan tangentieel het eerste contourelement.

U programmeert de coördinaten van het eerste contourpunt polair.

Verwante onderwerpen

- **APPR CT** met cartesische coördinaten

Verdere informatie: "Benaderingsfunctie APPR CT", Pagina 255

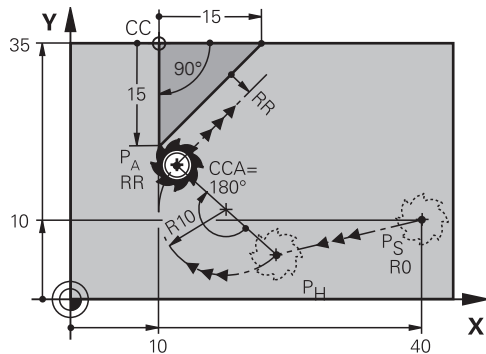
Voorwaarde

- Pool **CC**

Voordat u met poolcoördinaten gaat programmeren, moet u een pool **CC** definiëren.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Functiebeschrijving



De NC-functie bevat de volgende stappen:

- Een rechte van startpunt P_S naar hulppunt P_H
De afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A wordt bepaald middels de middelpuntshoek **CCA** en de radius **R**.
- Een cirkelbaan van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
De cirkelbaan wordt bepaald middels middelpuntshoek **CCA** en radius **R**.
De rotatierichting van de cirkelbaan is afhankelijk van de actieve radiuscorrectie en het voorteken van de radius **R**.

De tabel toont het verband tussen de gereedschapsradiuscorrectie, het voorteken van de radius **R** en de rotatierichting:

Radiuscorrectie	Voorteken radius	Draairichting
RL	Positief	Tegen de klok in
RL	Negatief	Met de klok mee
RR	Positief	Met de klok mee
RR	Negatief	Tegen de klok in

i Als u het voorteken van de radius **R** wijzigt, verandert de positie van het hulppunt P_H .

Voor de middelpuntshoek **CCA** geldt het volgende:

- Alleen positieve invoerwaarden
- Maximale invoerwaarde: 360°

Invoer

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R
+10 RL F300

; Contour cirkelvormig tangenteel
benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR PCT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PCT	Syntaxisopener voor een ronde benaderingsfunctie tangenteel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
CCA	Middelpuntshoek als vast of variabel nummer Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesiaanse en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Invoer

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL
F300

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel benaderen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Baanfuncties** ► **APPR** ► **APPR PLCT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
APPR PLCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige benaderingsfunctie tangentieel tot de contour
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
R0, RL, RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; P _S met R0 benaderen
12 CC X+50 Y+20	; Pool vastleggen
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; P _A met RL benaderen, afstand P _H tot P _A : R20
14 LP PR+30 PA+125	; Eerste contourelement afsluiten

Invoer

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8

; Contour lineair en cirkelvormig tangentieel verlaten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **Baanfuncties** ▶ **DEP** ▶ **DEP PLCT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
DEP PLCT	Syntaxisopener voor een lineaire en cirkelvormige functie voor verlaten tangentieel op de contour
PR	Poolcoördinatenradius Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
PA	Poolcoördinatenhoek Invoer absoluut of incrementeel Syntaxiselement optioneel
R	Radius als vast of variabel nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515 Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

In de kolom **Invoerscherm** kunt u omschakelen tussen de syntaxis voor cartesische en polaire coördinateninvoer.

Verdere informatie: "Kolom Invoerscherm in het werkgebied Programma", Pagina 149

Voorbeeld DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20

; Pool vastleggen

12 LP PR+30 PA+0 RL F300

; Laatste contourelement P_E met **RL** benaderen

13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5

; P_N benaderen, afstand P_E tot P_N : **R5**

10

**Programmeertech-
nieken**

10.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL

Toepassing

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden. Met subprogramma's voegt u contouren of complete bewerkingsstappen na het programma-einde in en roept u deze in het NC-programma op. Met herhalingen van programmadelen herhaalt u afzonderlijke of meerdere NC-regels tijdens het NC-programma. U kunt subprogramma's en herhalingen van programmadelen ook combineren.

U programmeert subprogramma's en herhalingen van programmadelen met de NC-functie **LBL**.




Verwante onderwerpen

- NC-programma's binnen een ander NC-programma uitvoeren
Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 280
- Sprongen met voorwaarden als als/dan-beslissingen
Verdere informatie: "Map Sprongopdrachten", Pagina 582

Functiebeschrijving

U definieert de bewerkingsstappen voor subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label **LBL**.

In combinatie met labels biedt de besturing de volgende toetsen en symbolen:

Toets of symbool	Functie
	LBL maken
	LBL oproepen: Naar label in het NC-programma springen
	Bij LBL -nummer: Het volgende vrije nummer automatisch invoeren

Label definiëren met LBL SET

Met de functie **LBL SET** definieert u een nieuw label in het NC-programma.

Elk label moet in het NC-programma met behulp van een nummer of naam eenduidig herkenbaar zijn. Als een nummer of naam tweemaal in het NC-programma aanwezig is, toont de besturing een waarschuwing voor de NC-regel.

LBL 0 markeert het einde van een subprogramma. Dit nummer mag als enige willekeurig vaak in het NC-programma voorkomen.

Invoer

11 LBL "Reset"	; Subprogramma voor het terugzetten van coördinaattransformatie
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Label** ► **LBL SET**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
LBL	Syntaxisopeners voor een label
Nummer of Naam	Nummer of naam van het label Vast of variabel nummer of naam Invoer: 0...65535 of Tekstbreedte 32 U kunt met een symbool automatisch het volgende vrije nummer invoeren. Verdere informatie: "Functiebeschrijving", Pagina 276

Label oproepen met CALL LBL

Met de functie **CALL LBL** roept u een label in het NC-programma op.

Wanneer de besturing **CALL LBL** leest, springt deze naar het gedefinieerde label en werkt het NC-programma verder af van deze NC-regel. Wanneer de besturing **LBL 0** leest, springt u terug naar de volgende NC-regel na **CALL LBL**.

Bij herhalingen van programmadelen kunt u optioneel definiëren dat de besturing de sprong meerdere keren uitvoert.

Invoer

11 CALL LBL 1 REP2	; Label 1 tweemaal oproepen
--------------------	-----------------------------

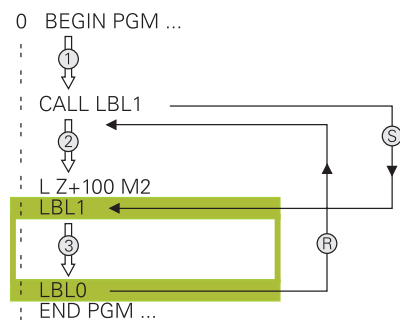
U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Label** ► **CALL LBL**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CALL LBL	Syntaxisopeners voor het oproepen van een label
Nummer, Naam of QS	Nummer of naam van het label Vast of variabel nummer of naam Invoer: 1...65535 of Tekstbreedte 32 of 0...1999 U kunt het label met een keuzemenu selecteren uit alle labels die in het NC-programma aanwezig zijn.
REP	Aantal herhalingen totdat de besturing de volgende NC-regel bewerkt Syntaxiselement optioneel

Subprogramma's



Met een subprogramma kunt u delen van een NC-programma willekeurig vaak op verschillende plaatsen van het NC-programma oproepen, bijvoorbeeld een contour of bewerkingsposities.

Een subprogramma begint met een label **LBL** en eindigt met **LBL 0**. Met **CALL LBL** roept u het subprogramma vanaf een willekeurige plaats van het NC-programma op. Daarbij mogen geen herhalingen met **REP** gedefinieerd worden.

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing werkt het NC-programma tot aan de functie **CALL LBL** af.
- 2 De besturing springt naar het begin van het gedefinieerde subprogramma **LBL**.
- 3 De besturing werkt het subprogramma t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** af.
- 4 Vervolgens springt de besturing naar de volgende NC-regel na **CALL LBL** en gaat het NC-programma verder.

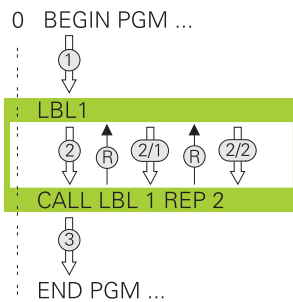
Voor subprogramma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- **CALL LBL 0** is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma
- 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

De besturing toont informatie voor een actief subprogramma in het tabblad **LBL** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Herhalingen van programmadelen



Met een herhaling van een programmadeel kunt u een deel van een NC-programma willekeurig vaak herhalen, bijvoorbeeld een contourbewerking met incrementele verplaatsing.

Een herhaling van een programmadeel begint met een label **LBL** en eindigt na de laatste geprogrammeerde herhaling **REP** van de labeloproep **CALL LBL**.

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing werkt het NC-programma tot aan de functie **CALL LBL** af.
Hierbij werkt de besturing het programmadeel al een keer af, omdat het te herhalen programmadeel vóór de functie **CALL LBL** staat.
- 2 De besturing springt naar het begin van de herhaling van een programmadeel **LBL**.
- 3 De besturing herhaalt het programmadeel zo vaak als onder **REP** is geprogrammeerd.
- 4 Daarna voert de besturing het Nc-programma uit.

Voor herhalingen van programmadelen gelden de volgende randvoorwaarden:

- Programmeer de herhaling van een programmadeel vóór het programma-einde met **M30** of **M2**.
- Bij een herhaling van een programmadeel kunt u niet **LBL 0** definiëren.
- 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.

De besturing toont informatie voor een actieve herhaling van een programmadeel in het tabblad **LBL** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren










Instructies

- De besturing toont de NC-functie **LBL SET** standaard in de indeling.
Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694
- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- De volgende tekens zijn in naam van een label toegestaan: # \$ % & , - _ . 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
- De volgende tekens mogen niet in de naam van een label worden gebruikt: <spaties> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { } ~

10.2 Selectiefuncties

10.2.1 Overzicht van de selectiefuncties

De map **Selectie** van het venster **NC-functie invoegen** bevat de volgende functies:

Symbol	Betekenis	Verdere informatie
	NC-programma met CALL PGM oproepen	Pagina 280
	Nulpunttabel met SEL TABLE selecteren	Pagina 313
	Puntentabel met SEL PATTERN selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	Contourprogramma met SEL CONTOUR selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	NC-programma met SEL PGM selecteren	Pagina 282
	Laatst geselecteerde bestand met CALL SELECTED PGM oproepen	Pagina 282
	Willekeurig NC-programma met SEL CYCLE als bewerkingscyclus selecteren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
	Correctietabellen met SEL CORR-TABLE selecteren	Pagina 393
	Het bestand met OPEN FILE openen	Pagina 435
	Meerdere contouren koppelen met CONTOUR DEF	

10.2.2 NC-programma oproepen met CALL PGM

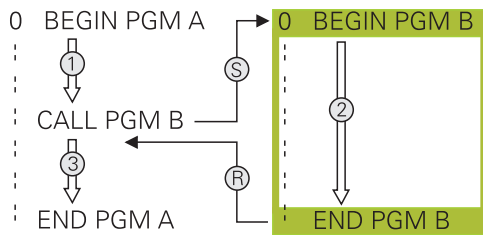
Toepassing

Met de NC-functie **CALL PGM** roept u vanuit een NC-programma een ander, afzonderlijk NC-programma op. De besturing werkt het opgeroepen NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma hebt opgeroepen. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld een bewerking met verschillende transformaties uitvoeren.

Verwante onderwerpen

- Programma-oproep met cyclus **12 PGM CALL**
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Programma-oproep na vorige selectie
Verdere informatie: "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM ", Pagina 282
- Meerdere NC-programma's als opdrachtlijst uitvoeren
Verdere informatie: "Palletbewerking en opdrachtlijsten", Pagina 737

Functiebeschrijving



De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 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 de laatste NC-regel uit.
- 3 Vervolgens gaat de besturing door met het oproepende NC-programma vanaf de volgende NC-regel na **CALL PGM**.

Voor oproepen van programma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende NC-programma bevatten. Hierdoor ontstaat een eindeloze lus.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie **M30** of **M2** bevatten. Wanneer u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u **M30** of **M2** vervangen door een onvoorwaardelijke sprongfunctie. Hierdoor werkt de besturing bijvoorbeeld Subprogramma's niet zonder oproep af.

Verdere informatie: "Onvoorwaardelijke sprong", Pagina 583

Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functies bevat, geeft de besturing een foutmelding.

- Het opgeroepen NC-programma moet volledig zijn. Wanneer de NC-regel **END PGM** ontbreekt, geeft de besturing een foutmelding.

Invoer

11 CALL PGM reset.h

NC-programma oproepen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **CALL PGM**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CALL PGM	Syntaxisopener voor het oproepen van een NC-programma
Bestand	Pad van opgeroepen NC-programma Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Instructies

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
- Het pad van de programmaoproep incl. naam van het NC-programma mag maximaal 255 tekens bevatten.
 - Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
 - Wanneer u variabele programma-oproepen in combinatie met stringparameters wilt programmeren, gebruikt u de NC-functie **SEL PGM**.
Verdere informatie: "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM", Pagina 282
 - 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 niet mogelijk.

10.2.3 NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM

Toepassing

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 geselecteerde NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma met **CALL SELECTED PGM** hebt opgeroepen.

Verwante onderwerpen

- NC-programma direct oproepen
Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 280

Functiebeschrijving

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 De besturing werkt het NC-programma af tot een ander NC-programma met **CALL PGM** wordt opgeroepen. Wanneer de besturing **SEL PGM** leest, onthoudt deze het gedefinieerde NC-programma.
- 2 Wanneer de besturing **CALL SELECTED PGM** leest, roept u het eerder geselecteerde NC-programma op deze plaats op.
- 3 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot de laatste NC-regel uit.
- 4 Vervolgens gaat de besturing door met het oproepende NC-programma met de volgende NC-regel na **CALL SELECTED PGM**.

Voor oproepen van programma's gelden de volgende randvoorwaarden:

- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende NC-programma bevatten. Hierdoor ontstaat een eindeloze lus.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie **M30** of **M2** bevatten. Wanneer u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u **M30** of **M2** vervangen door een onvoorwaardelijke sprongfunctie. Hierdoor werkt de besturing bijvoorbeeld Subprogramma's niet zonder oproep af.

Verdere informatie: "Onvoorwaardelijke sprong", Pagina 583

Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functies bevat, geeft de besturing een foutmelding.

- Het opgeroepen NC-programma moet volledig zijn. Wanneer de NC-regel **END PGM** ontbreekt, geeft de besturing een foutmelding.

Invoer

11 SEL PGM "reset.h"	; NC-programma selecteren om op te roepen
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; Geselecteer NC-programma oproepen

SEL PGM

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **SEL PGM**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SEL PGM	Syntaxisopener voor de keuze van een op te roepen NC-programma
Naam of QS	Pad van het op te roepen NC-programma Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

CALL SELECTED PGM

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **CALL SELECTED PGM**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
CALL SELECTED PGM	Syntaxis voor het oproepen van het geselecteerde NC-programma

Instructies

- Binnen de NC-functie **SEL PGM** kunt u het NC-programma ook met QS-parameters selecteren, zodat u de programma-oproep variabel kunt regelen.
- 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 de NC-functie **FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 en NR111)** alle paden naar het begin van het programma controleren.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD",
Pagina 591

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
- 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 niet mogelijk.

10.3 NC-componenten voor hergebruik

Toepassing

U kunt maximaal 200 opeenvolgende NC-regels als NC-componenten opslaan en invoegen met behulp van het venster **NC-functie invoegen** tijdens het programmeren. In tegenstelling tot opgeroepen NC-programma's kunt u de NC-componenten na het invoegen aanpassen zonder de eigenlijke component te wijzigen.

Verwante onderwerpen

- Venster **NC-functie invoegen**
Verdere informatie: "Gedeeltes van het venster NC- functie invoegen", Pagina 150
- NC-regels met het contextmenu markeren en kopiëren
Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702
- NC-programma's onveranderd oproepen
Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 280

Funcatiebeschrijving

U kunt NC-componenten in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** gebruiken.

De besturing slaat de NC-componenten als complete NC-programma's op in de map **TNC:\system\PGM-Templates**. U kunt ook submappen maken om de NC-componenten te sorteren.

U kunt een NC-component op de volgende manieren definiëren:

- Gemarkeerde NC-regels met de knop **NC-component aanmaken**
Verdere informatie: "Contextmenu in het werkgebied Programma", Pagina 705
- Nieuw NC-programma in de map **TNC:\system\PGM-Templates** maken
- Bestaand NC-programma naar de map **TNC:\system\PGM-Templates** kopiëren

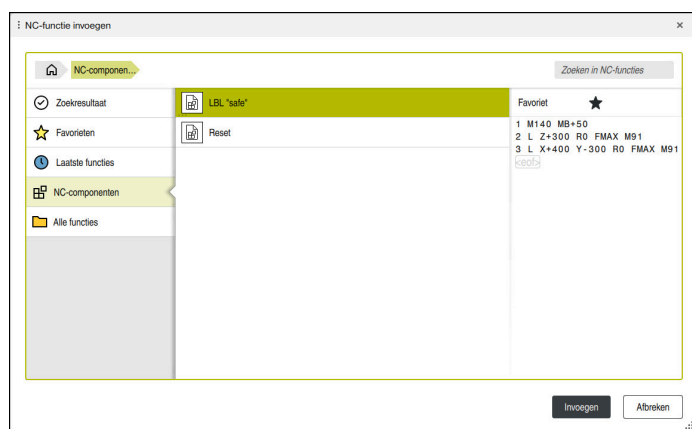
Wanneer u een NC-component maakt met de knop **NC-component aanmaken**, opent de besturing het venster **NC-component opslaan**.

Het venster **NC-component opslaan** biedt de volgende invoermogelijkheden:

- Naam van de NC-component definiëren
- Opslaglocatie van de NC-component selecteren

Wanneer u submappen in de map **TNC:\system\PGM-Templates** hebt gemaakt, biedt de besturing een keuzemenu met alle mappen.

De besturing toont alle mappen en NC-componenten alfabetisch in het venster **NC-functie invoegen** onder **NC-componenten**. U kunt de gewenste NC-component op de cursorpositie invoegen en in het NC-programma aanpassen.



NC-componenten in het venster **NC-functie invoegen**

Wanneer u een NC-component als eigen tab opent in de werkstand **Programmeren**, kunt u de inhoud van de NC-component permanent wijzigen.

Instructies

- U moet voor elke NC-component binnen een map een unieke naam opgeven. Wanneer u een NC-component onder een reeds toegewezen naam wilt opslaan, opent de besturing het venster **NC-component overschrijven**. De besturing vraagt of u de bestaande NC-component wilt overschrijven.
- Wanneer u in het venster **NC-functie invoegen** een NC-component naar rechts sleept, biedt de besturing de volgende bestandsfuncties:
 - Bewerken
 - Hernoemen
 - Wissen
 - Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
 - Pad in de werkstand **Bestanden** openen
 - Markeren als favoriet

Verdere informatie: "Contextmenu in het venster NC-functie invoegen", Pagina 706
- Wanneer een NC-component tegen schrijven beveiligd is, kunt u deze niet meer hernoemen of verwijderen. U kunt de NC-component bewerken, maar na een wijziging slechts als een nieuw bestand opslaan. Wanneer de schrijfbeveiliging actief is, toont de besturing naast de NC-component een symbool.
- Wanneer u met de functie **NC/PLC Backup** de partitie **TNC:** opslaat, bevat de backup ook de NC-componenten.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Wanneer u een NC-component in een NC-programma invoegt, converteert de besturing de maateenheid mm en inch niet. Let erop dat de maateenheden van de NC-component en het NC-programma identiek zijn.

10.4 Nesting van programmeertechnieken

Toepassing

U kunt ook programmeertechnieken met elkaar combineren, bijvoorbeeld in een herhaling van een programmadeel een ander, afzonderlijk NC-programma of een subprogramma oproepen.

Wanneer u na elke oproep weer teruggaat naar de oorsprong, gebruikt u slechts één nestingniveau. Als u nog een oproep programmeert voordat u terugkeert naar de oorsprong, komt u een nesting-niveau lager uit.

Verwante onderwerpen

- Subprogramma's

Verdere informatie: "Subprogramma's", Pagina 278
- Herhaling van programmadelen

Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 279
- Afzonderlijk NC-programma oproepen

Verdere informatie: "Selectiefuncties", Pagina 280

Funcatiebeschrijving

Let op de maximale nesting-diepten:

- Maximale nesting-diepte voor oproepen van subprogramma's: 19
- Maximale nesting-diepte voor oproepen van externe NC-programma's: 19, waarbij een **CYCL CALL** actief is als een oproep van een extern programma
- Programmadeelherhalingen mogen willekeurig vaak worden genest.

10.4.1 Voorbeeld

Subprogramma-oproep binnen een subprogramma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	; Subprogramma LBL "UP1" oproepen
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Laatste programmaregel van het hoofdprogramma met M30
22 LBL "UP1"	; Begin van subprogramma "UP1"
* - ...	
31 CALL LBL 2	; Subprogramma LBL 2 oproepen
* - ...	
41 LBL 0	; Einde van subprogramma "UP1"
42 LBL 2	; Begin van subprogramma LBL 2
* - ...	
51 LBL 0	; Einde van subprogramma LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 ; NC-programma UPGMS wordt tot NC-regel 11 uitgevoerd.
- 2 ; Subprogramma UP1 wordt opgeroepen en tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 3 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot NC-regel 51 uitgevoerd. ; Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd.
- 4 Subprogramma UP1 wordt van NC-regel 32 tot NC-regel 41 uitgevoerd. Einde van subprogramma UP1 en terugspringen naar het NC-programma UPGMS.
- 5 NC-programma UPGMS wordt van NC-regel 12 tot NC-regel 21 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

Herhaling van een programmadeel binnen een herhaling van een programmadeel

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Begin van het programmadeel 1
* - ...	
21 LBL 2	; Begin van het programmadeel 2
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Programmadeel 2 oproepen en twee keer herhalen
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Programmadeel 1 incl. programmadeel 2 oproepen en een keer herhalen
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 NC-programma REPS wordt tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 2 Programmadeel tussen NC-regel 31 en NC-regel 21 wordt twee keer herhaald, dus in totaal drie keer afgewerkt.
- 3 NC-programma REPS wordt van NC-regel 32 tot NC-regel 41 uitgevoerd.
- 4 Programmadeel tussen NC-regel 41 en NC-regel 11 wordt één keer herhaald, dus in totaal twee keer afgewerkt (omvat de herhaling van het programmadeel tussen NC-regel 21 en NC-regel 31).
- 5 NC-programma REPS wordt van NC-regel 42 tot NC-regel 51 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

Subprogramma-oproep binnen een herhaling van een programmadeel

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Begin van het programmadeel 1
12 CALL LBL 2	; Subprogramma 2 oproepen
13 CALL LBL 1 REP 2	; Programmadeel 1 oproepen en twee keer herhalen
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Laatste NC-regel van het hoofdprogramma met M30
22 LBL 2	; Begin van subprogramma 2
* - ...	
31 LBL 0	; Einde van subprogramma 2
32 END PGM UPGREP MM	

De besturing werkt het NC-programma als volgt af:

- 1 NC-programma UPGREP wordt tot NC-regel 12 uitgevoerd.
- 2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot NC-regel 31 uitgevoerd.
- 3 Programmadeel tussen NC-regel 13 en NC-regel 11 (incl. subprogramma 2) wordt twee keer herhaald, dus in totaal drie keer afgewerkt.
- 4 NC-programma UPGREP wordt van NC-regel 14 tot NC-regel 21 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

11

**Coördinaattransfor-
matie**

11.1 Referentiesystemen

11.1.1 Overzicht

Om de besturing in staat te stellen een as correct te positioneren, zijn unieke coördinaten nodig. Voor eenduidige coördinaten is behalve de gedefinieerde waarden ook een referentiesysteem nodig waarin de waarden gelden.

De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

Afkorting	Betekenis	Verdere informatie
M-CS	Machinecoördinatensysteem machine coordinate system	Pagina 294
B-CS	Basiscoördinatensysteem basic coordinate system	Pagina 297
W-CS	Werkstukcoördinatensysteem workpiece coordinate system	Pagina 299
WPL-CS	Bewerkingsvlakcoördinatensysteem working plane coordinate system	Pagina 301
I-CS	Invoercoördinatensysteem input coordinate system	Pagina 304
T-CS	Gereedschapscoördinatensysteem tool coordinate system	Pagina 305

De besturing gebruikt verschillende referentiesystemen voor verschillende toepassingen. Hierdoor kan de gereedschapsverstelling bijvoorbeeld altijd op dezelfde positie veranderen, maar de bewerking van een NC-programma aan de werkstukpositie aanpassen.

De referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Het machinecoördinatensysteem **M-CS** is hierbij het referentiesysteem. De positie en oriëntatie van de volgende referentiesystemen worden op basis daarvan met transformaties bepaald.

Definitie

Transformaties

Translatorische transformaties maken een verschuiving langs een getallenstraal mogelijk. Rotatorische transformaties maken een rotatie met één punt mogelijk.

11.1.2 Basisprincipes van coördinatensystemen

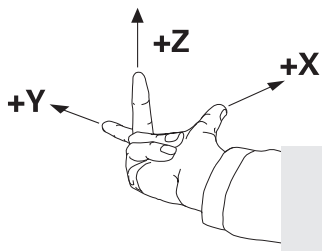
Soorten coördinatensystemen

Om unieke coördinaten te verkrijgen, moet u een punt in alle assen van het coördinatensysteem definiëren:

Assen	Functie
Een	In een eendimensionaal coördinatensysteem definieert u met een coördinaatgegeven een punt op een cijferlijst. Voorbeeld: Op een gereedschapsmachine belichaamt een lengtemeetsysteem een getallenstraal.
Twee	In een tweedimensionaal coördinatensysteem definieert u met behulp van twee coördinaten een punt in een vlak.
Drie	In een driedimensionaal coördinatensysteem definieert u met behulp van drie coördinaten een punt in de ruimte.

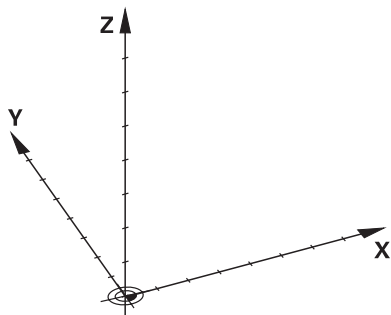
Wanneer de assen loodrecht ten opzichte van elkaar zijn geplaatst, vormen ze een cartesiaans coördinatensysteem.

Met de rechterhandregel kunt u een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem nabootsen. De vingertoppen wijzen in de positieve richtingen van de assen.



Oorsprong van het coördinatensysteem

Voor eenduidige coördinaten is een gedefinieerd referentiepunt vereist waaraan de waarden gerelateerd zijn, uitgaande van 0. Dit punt is het nulpunt van de coördinaat die bij alle driedimensionale cartesiaanse coördinatenstelsels van de besturing in het snijpunt van de assen ligt. De coördinatenoorsprong heeft de coördinaten $X+0$, $Y+0$ en $Z+0$.



11.1.3 Machinecoördinatensysteem M-CS

Toepassing

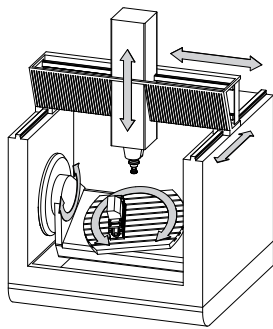
In het machinecoördinatensysteem **M-CS** programmeert u constante posities, bijvoorbeeld een veilige positie voor het terugtrekken. Ook de machinefabrikant definieert constante posities in **M-CS**, bijvoorbeeld de gereedschapswisselpositie.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het machinecoördinatensysteem M-CS

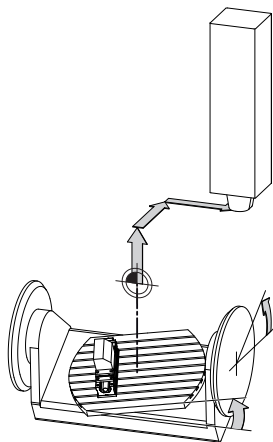
Het machinecoördinatensysteem **M-CS** komt overeen met de kinematicabeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine. De fysieke assen van een machine hoeven niet exact haaks ten opzichte van elkaar gepositioneerd te zijn en komen dus niet overeen met een cartesiaans coördinatensysteem. Het **M-CS** bestaat daarom uit meerdere eendimensionale coördinatenstelsels die overeenkomen met de assen van de machine.

De machinefabrikant definieert de positie en oriëntatie van de eendimensionale coördinatenstelsels in de kinematicabeschrijving.



De coördinatenoorsprong van het **M-CS** is het machinenulpunt. De machinefabrikant definieert de positie van het machinenulpunt in de machineconfiguratie.

De waarden in de machineconfiguratie definiëren de nulposities van de lengte- en hoekmeetsystemen en van de overeenkomstige machineassen. Het machinenulpunt ligt niet per se in het theoretische snijpunt van de fysieke assen. Het kan zich ook buiten het verplaatsingsbereik bevinden.



Positie van het machinenulpunt in de machine

Transformaties in het machinecoördinatensysteem M-CS

U kunt de volgende transformaties in het machinecoördinatensysteem **M-CS** definiëren:

- Verschuivingen per as in de **OFFS**-kolommen van de referentiepunttabel

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



De machinefabrikant configureert de **OFFS**-kolommen van de referentiepunttabel op een aan de machine aangepaste wijze.

- Per as verschuivingen in de rond- en parallelle assen met behulp van de nulpunttabel

Verdere informatie: "Nulpunttabel", Pagina 312

- Per as verschuivingen in de rond- en parallelle assen met behulp van de functie **TRANS DATUM**

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315

- Functie **Additieve offset (M-CS)** voor rotatie-assen in het werkgebied **GPS** (#44 / #1-06-1)

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



De machinefabrikant kan extra transformaties definiëren.

Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 296

Digitale uitlezing

De volgende modi van de digitale uitlezing zijn gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem **M-CS**:

- **Nom. pos. machinesysteem (REFSOLL)**
- **Act. pos. machinesysteem (REFIST)**

Het verschil tussen de waarden van de modi **REFACT** en **ACT** van een as volgt uit alle genoemde offsets en alle actieve transformaties in verdere referentiesystemen.

Coördinateninvoer in het machinecoördinatensysteem M-CS programmeren

Met behulp van de additionele functie **M91** programmeert u coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt.

Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 520

Aanwijzing

De machinefabrikant kan de volgende extra transformaties in het machinecoördinatensysteem **M-CS** definiëren:

- Additieve asverplaatsingen bij parallelle assen met de **OEM-offset**
 - Verschuivingen per as in de **OFFS**-kolommen van de palletreferentiepunttabel
- Verdere informatie:** "Palletreferentiepunttabel", Pagina 753

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** 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
- ▶ Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- ▶ Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing **Instellen** controleren

Voorbeeld

Dit voorbeeld toont het verschil tussen een verplaatsing met en zonder **M91**. Het voorbeeld toont het gedrag met een Y-as als spieas, die zich niet loodrecht ten opzichte van het ZX-vlak bevindt.

Verplaatsing zonder M91

11 L IY+10

U programmeert in het cartesische invoercoördinatensysteem **I-CS**. De modi **ACT** en **NOM** van de digitale uitlezing tonen slechts één beweging van de Y-as in **I-CS**.

De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde verplaatsingen van de machine-assen. Omdat de machine-assen niet loodrecht ten opzichte van elkaar zijn geplaatst, verplaatst de besturing de assen **Y** en **Z**.

Omdat het machinecoördinatensysteem **M-CS** de machineassen weergeeft, tonen de modi **REFACT** en **RFNOM** de positieweergave bewegingen van de Y-as en de Z-as in **M-CS**.

Verplaatsing met M91

11 L IY+10 M91

De besturing verplaatst de machine-as **Y** met 10 mm. De modi **REFACT** en **RFNOM** in de digitale uitlezing tonen slechts één beweging van de Y-as in **M-CS**.

De **I-CS** is in tegenstelling tot de **M-CS** een cartesisch coördinatensysteem, de assen van de beide referentiesystemen komen niet overeen. De modi **ACT** en **NOM** in de digitale uitlezing tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in de **I-CS**.

11.1.4 Basiscoördinatensysteem B-CS

Toepassing

In het basiscoördinatensysteem **B-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het werkstuk. U bepaalt de waarden bijvoorbeeld met behulp van een 3D-taststelsel. De besturing slaat de waarden in de referentiepunttabel op.

Functiebeschrijving

Eigenschappen van het basiscoördinatensysteem B-CS

Het basiscoördinatensysteem **B-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het einde van de kinematicabeschrijving is.

De machinefabrikant definieert de oorsprong van de coördinaat en de oriëntatie van **B-CS**.

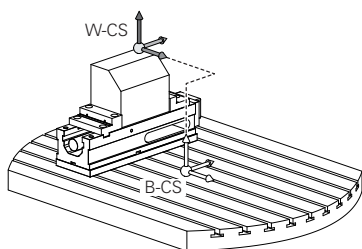
Transformatie in basiscoördinatensysteem B-CS

De volgende kolommen in de referentiepunttabel werken in het basiscoördinatensysteem **B-CS**:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

U bepaalt de positie en oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** bijvoorbeeld met behulp van een 3D-taststelsel. De besturing slaat de vastgestelde waarden als basistransformaties op in de **B-CS** in de referentiepunttabel.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



De machinefabrikant configureert de **BASIS- TRANSFORM.**-kolommen van de referentiepunttabel op een aan de machine aangepaste wijze.

Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 298

Aanwijzing

De machinefabrikant kan extra basistransformaties in de palletreferentiepunttabel definiëren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** 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
- ▶ Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- ▶ Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing **Instellen** controleren

11.1.5 Werkstukcoördinatensysteem W-CS

Toepassing

In het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak. Hiervoor programmeert u transformaties en zwenkt u het bewerkingsvlak.

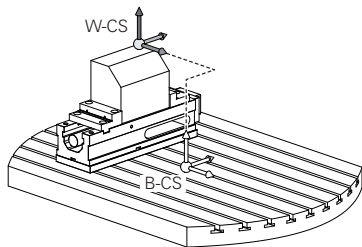
Functiebeschrijving

Eigenschappen van het werkstukcoördinatensysteem W-CS

Het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het actieve werkstukreferentiepunt uit de referentiepunttabel is.

Zowel de positie als de oriëntatie van de **W-CS** worden met behulp van basistransformaties in de referentiepunttabel gedefinieerd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem W-CS

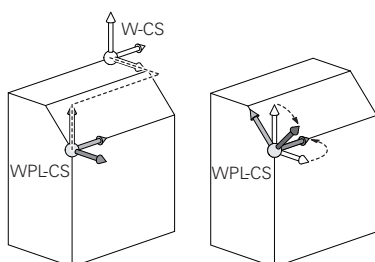
HEIDENHAIN adviseert de toepassing van de volgende transformaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**:

- Assen **X, Y, Z** van de functie **TRANS DATUM** vóór het zwenken van het bewerkingsvlak
Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315
- Kolommen **X, Y, Z** van de nulpunttabel vóór het zwenken van het bewerkingsvlak
Verdere informatie: "Nulpunttabel", Pagina 312
- Functie **TRANS MIRROR** of cyclus **8 SPIEGELEN** vóór het zwenken van het bewerkingsvlak met ruimtelijke hoeken
Verdere informatie: "Spiegeling met TRANS MIRROR", Pagina 317
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- **PLANE**-functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak (#8 / #1-01-1)
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Met deze transformaties wijzigt u de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.



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



De machinefabrikant definieert in de machineparameter **planeOrientation** (nr. 201202), of de besturing de invoerwaarden van cyclus **19** **BEWERKINGSVLAK** als ruimtehoek of ashoek interpreteert.

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.

Extra transformaties met globale programma-instellingen GPS (#44 / #1-06-1)

In het werkgebied **GPS** (#167 / #1-02-1) kunnen de volgende extra transformaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** worden gedefinieerd:

- **Additieve basisrotatie (W-CS)**
De functie werkt aanvullend op een basisrotatie of 3D-basisrotatie uit de referentiepunttabel of palletreferentiepunttabel. De functie is de eerste mogelijke transformatie in **W-CS**.
- **Verschuiving (W-CS)**
De functie werkt aanvullend op een in het NC-programma gedefinieerde nulpuntverschuiving (functie **TRANS DATUM**) en vóór het zwenken van het bewerkingsvlak.
- **Spiegeling (W-CS)**
De functie werkt aanvullend op een in het NC-programma gedefinieerde spiegeling (functie **TRANS MIRROR** of cyclus **8 SPIEGELEN**) en vóór het zwenken van het bewerkingsvlak.
- **Verschuiving (mW-CS)**
De functie werkt in het zogenoemde gemodificeerde werkstukcoördinatensysteem. De functie werkt na de functies **Verschuiving (W-CS)** en **Spiegeling (W-CS)** en vóór het zwenken van het bewerkingsvlak.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** en van **I-CS** identiek.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304

- Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301

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

11.1.6 Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

Toepassing

In het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definieert u de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem **I-CS** en daarmee de referentie voor de coördinatenwaarden in het NC-programma. Hiervoor programmeert u na het zwenken van het bewerkingsvlak transformaties.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304

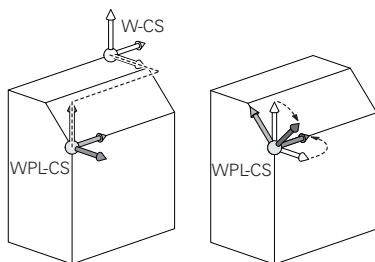
Functiebeschrijving

Eigenschappen van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem. De coördinatenoorsprong van het **WPL-CS** definieert u met behulp van transformaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299

Wanneer in **W-CS** geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de positie en oriëntatie van **W-CS** en **WPL-CS** identiek.

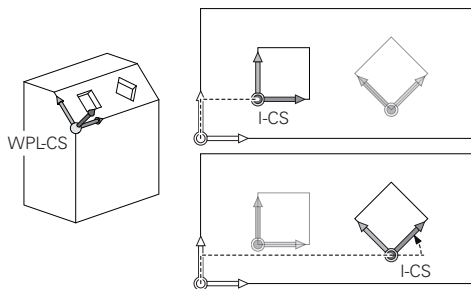


Transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS

HEIDENHAIN adviseert de toepassing van de volgende transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **W-CS**:

- Assen **X, Y, Z** van de functie **TRANS DATUM**
Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315
- Functie **TRANS MIRROR** of cyclus **8 SPIEGELEN**
Verdere informatie: "Spiegeling met TRANS MIRROR", Pagina 317
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie **TRANS ROTATION** of cyclus **10 ROTATIE**
Verdere informatie: "Rotatie met TRANS ROTATIE", Pagina 319
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie **TRANS SCALE** of cyclus **11 MAATFACTOR**
Verdere informatie: "Schalen met TRANS SCALE", Pagina 321
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Functie **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)
Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 351

Met deze transformaties wijzigt u de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem **I-CS**.



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

Extra transformatie met globale programma-instellingen GPS (#167 / #1-02-1)

De transformatie **Rotatie (I-CS)** in het werkgebied **GPS** wordt opgeteld bij een rotatie in het NC-programma.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Extra transformaties met freesdraaien (#50 / #4-03-1)

Met de software-optie Freesdraaien zijn de volgende extra transformaties beschikbaar:

- Precessiehoek met behulp van de volgende cycli:
 - Cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN**
 - Cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**
 - Cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.**
- Door de machinefabrikant gedefinieerde OEM-transformatie voor speciale draai-kinematica

i De machinefabrikant kan ook zonder de software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1) een OEM-transformatie en een precessiehoek definiëren. Een OEM-transformatie werkt vóór de precessiehoek. Wanneer een OEM-transformatie of een precessiehoek is gedefinieerd, toont de besturing de waarden in het tabblad **POS** van het werkbereik **Status**. Deze transformaties werken ook in de freesmodus!
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Extra transformatie met tandwielproductie (#157 / #4-05-1)

Met behulp van de volgende cycli kunt u een precessiehoek definiëren:

- Cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN**
- Cyclus **287 TANDWIEL ROLSTEKEN**

i De machinefabrikant kan ook zonder de software-optie Tandwielproductie (#157 / #4-05-1) een precessiehoek definiëren.

Instructies

- De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** en van **I-CS** identiek.
Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304
- Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem **I-CS**.
- Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde.
- Als **PLANE**-functie (#8 / #1-01-1) werkt **PLANE RELATIV** in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** en oriënteert het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De waarden van de aanvullende zwenking hebben hierbij echter altijd betrekking op het actuele **WPL-CS**.

11.1.7 Invoercoördinatensysteem I-CS

Toepassing

De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. Met behulp van positioneerregels programmeert u de positie van het gereedschap.

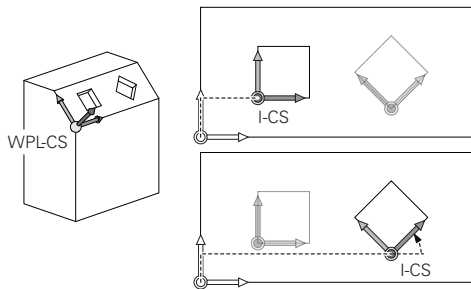
Functiebeschrijving

Eigenschappen van het invoercoördinatensysteem I-CS

Het invoercoördinatensysteem **I-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem. De coördinatenoorsprong van het **I-CS** definieert u met behulp van transformaties in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301

Wanneer in het **WPL-CS** geen transformaties zijn gedefinieerd, zijn de positie en oriëntatie van het **WPL-CS** en **I-CS** identiek.



Positioneerregels in invoercoördinatensysteem I-CS

In het invoercoördinatensysteem **I-CS** definieert u met behulp van positioneerregels de positie van het gereedschap. De positie van het gereedschap definieert de positie van het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

U kunt de volgende positioneerregels definiëren:

- Asparallelle positioneerregels
- Baanfuncties met cartesiaanse of poolcoördinaten
- Rechte **LN** met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvectoren (#9 / #4-01-1)
- Cycli

11 X+48 R+	; Asparallelle positioneerregel
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Baanfunctie L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Rechte LN met cartesiaanse coördinaten en vlaknormaalvector

Digitale uitlezing

De volgende modi van de digitale uitlezing zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**:

- **Nom. positie (SOLL)**
- **Act. positie (IST)**

Instructies

- De geprogrammeerde waarden in het NC-programma zijn gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**. Wanneer u in het NC-programma geen transformaties definieert, zijn de oorsprong en de positie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** en van **I-CS** identiek.
- Bij een zuivere 3-assige bewerking zijn het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** en het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** identiek. Alle transformaties beïnvloeden in dit geval het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301

11.1.8 Gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Toepassing

In het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** stelt de besturing gereedschapscorrecties en een gereedschapsinstelling in.

Funcatiebeschrijving

Eigenschappen van het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het gereedschapspunt TIP is.

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de invoer in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder. De machinefabrikant definieert het referentiepunt van de gereedschapshouder meestal op de spilneus.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

U definieert het gereedschapspunt met behulp van de volgende kolommen in het gereedschapsbeheer gerelateerd aan het referentiepunt van de gereedschapshouder:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

Verdere informatie: "Referentiepunt gereedschapshouder", Pagina 197

De positie van het gereedschap en dus de positie van het **T-CS** definieert u met behulp van positioneerregels in het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

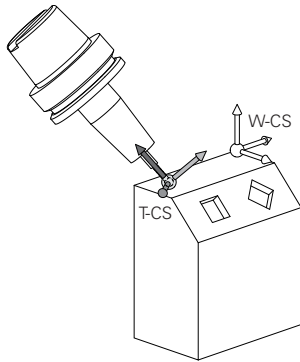
Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304

Met behulp van additionele functies kunt u ook in andere referentiesystemen programmeren, bijvoorbeeld met **M91** in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 520

De oriëntatie van het **T-CS** is in de meeste gevallen identiek aan die van het **I-CS**. Wanneer de volgende functies actief zijn, is de oriëntatie van het **T-CS** afhankelijk van de gereedschapsinstelling:

- Additionele functie **M128** (#9 / #4-01-1)
 - Verdere informatie:** "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
- Functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - Verdere informatie:** "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372



Met de additionele functie **M128** definieert u de gereedschapsinstelling in het machinecoördinatensysteem **M-CS** met behulp van ashoeken. De werking van de gereedschapsinstelling is afhankelijk van de machinekinematica.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 542

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Rechte met additionele functie M128 en ashoeken
--	--

U kunt een gereedschapsinstelling ook in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definiëren, bijvoorbeeld met de functie **FUNCTION TCPM** of rechte **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Functie FUNCTION TCPM met ruimtehoek
---	---

12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
-----------------------------------	--

11 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	; Rechte LN met vlaknormaalvector en gereedschapsoriëntatie
---	--

Transformaties in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

De volgende gereedschapscorrecties werken in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**:

- Correctiewaarden uit het gereedschapsbeheer
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382
- Correctiewaarden uit de gereedschapsoproep
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382
- Waarden van de correctietabellen ***.tco**
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393
- Waarden van de functie **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)
Verdere informatie: "Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 397
- 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 399
- Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie met correctiewaardentabellen (#92 / #2-02-1)
Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414

Digitale uitlezing (#44 / #1-06-1)

De weergave van de virtuele gereedschapsas **VT** heeft betrekking op het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

De besturing toont de waarden van **VT** in het werkgebied **GPS** (#44 / #1-06-1) en in het tabblad **GPS** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De handwielen HR 520 en HR 550 FS tonen de waarden van **VT** in het display.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

11.2 NC-functies voor referentiepuntbeheer

11.2.1 Overzicht

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

11.2.2 Referentiepunt activeren met PRESET SELECT

Toepassing

Met de cyclus **PRESET SELECT** kan een referentiepunt dat in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Voorwaarde

- Referentiepunttabel bevat waarden
 - Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
 - Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

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

Met het syntaxiselement **KEEP TRANS** kunt u definiëren dat de besturing de volgende transformaties behoudt:

- Functie **TRANS DATUM**
- Cyclus **8 SPIEGELEN** en functie **TRANS MIRROR**
- Cyclus **10 ROTATIE** en functie **TRANS ROTATION**
- Cyclus **11 MAATFACTOR** en functie **TRANS SCALE**
- Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**

Invoer

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

; Regel 3 van de referentiepunttabel als werkstukreferentiepunt activeren en transformaties ontvangen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **Programma-instellingen** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET SELECT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PRESET SELECT	Syntaxisopener voor het activeren van een referentiepunt
#, Naam of QS	Regel van de referentiepunttabel selecteren Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Bij Naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referentiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefiniëerd.
KEEP TRANS	Eenvoudige transformaties handhaven Syntaxiselement optioneel
WP of PAL	Referentiepunt voor werkstuk of pallet activeren Syntaxiselement optioneel

Instructies

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

- Wanneer u **PRESET SELECT** zonder optionele parameters programmeert, is het gedrag identiek aan cyclus **247 REF.PUNT VASTL..**
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Wanneer het palletreferentiepunt verandert, moet u het referentiepunt van het werkstuk opnieuw instellen.
Verdere informatie: "Palletreferentiepunttabel", Pagina 753
- Met de optionele machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) definieert de machinefabrikant of de inhoud van de kolom **DOC** van de referentiepunttabel eenduidig moeten zijn. Wanneer de machineparameter met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kan de inhoud slechts eenmaal worden ingevoerd.

11.2.3 Referentiepunt kopiëren met PRESET COPY

Toepassing

Met de functie **PRESET COPY** kunt u een in de referentietabel gedefinieerd referentiepunt kopiëren en het gekopieerde referentiepunt activeren.

Voorwaarde

- Referentiepunttabel bevat waarden
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

Het te kopiëren referentiepunt kunt u kiezen via het regelnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

Invoer

**11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT
TARGET KEEP TRANS**

; Regel 1 van de referentiepunttabel naar regel 3 kopiëren, regel 3 als werkstukreferentiepunt activeren en transformaties ontvangen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Programma-instellingen ▶ PRESET ▶ PRESET COPY

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PRESET COPY	Syntaxisopener voor kopiëren en activeren van een werkstukreferentiepunt
#, Naam of QS	Te kopiëren regel in de referentiepunttabel selecteren Vast of variabel nummer of naam U kunt de regel met een keuzemenu selecteren. Bij naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referentiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefinieerd.
TO #, Naam of QS	Nieuwe regel van de referentiepunttabel selecteren Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Bij Naam toont de besturing in het keuzemenu alleen de regels van de referentiepunttabel waarbij de kolom DOC is gedefinieerd.
SELECT TARGET	Gekopieerde regel van de referentiepunttabel als werkstukreferentiepunt activeren Syntaxiselement optioneel
KEEP TRANS	Eenvoudige transformaties handhaven Syntaxiselement optioneel

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

11.2.4 Referentiepunt corrigeren met PRESET CORR

Toepassing

Met de functie **PRESET CORR** kunt u het actieve referentiepunt corrigeren.

Voorwaarde

- Referentiepunttabel bevat waarden
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

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.

Wanneer u de OFFS-waarden corrigeert, hebben de waarden betrekking op het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Invoer

11 PRESET CORR X+10 SPC+45

; Werkstukreferentiepunt in **X** met +10 mm
en in **SPC** met +45° corrigeren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **Programma-instellingen** ► **PRESET** ► **PRESET CORR**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PRESET CORR	Syntaxisopener voor het corrigeren van het werkstukreferentiepunt
X, Y, Z	Correctiewaarden in de hoofdassen Syntaxiselement optioneel
SPA, SPB, SPC	Correctiewaarden voor de ruimtehoek Syntaxiselement optioneel
X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS	Correctiewaarden voor de offsets gerelateerd aan het machinenulpunt Syntaxiselement optioneel

11.3 Nulpunttabel

Toepassing

In een nulpunttabel slaat u posities op het werkstuk op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren. Binnen een NC-programma kunnen de nulpunten opgeroepen worden, bijvoorbeeld bewerkingen bij meerdere werkstukken op dezelfde positie uitvoeren. De actieve regel van de nulpunttabel dient als werkstuknulpunt in het NC-programma.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en maken van een nulpunttabel
Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 780
- Nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunttabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

De nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele werkstukreferentiepunt. De coördinaatwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

U kunt nulpunttabellen in de volgende situaties instellen:

- Vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving
- Terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukken
- Terugkerende bewerkingen op verschillende posities van een werkstuk

Nulpunttabel handmatig activeren


U kunt een nulpunttabel handmatig voor de werkstand **Programma-afloop** activeren.


In de werkstand **Programma-afloop** bevat het venster **Programma-instellingen** het bereik **Tabellen**. In dit gedeelte kunt u voor de programma-afloop een nulpunttabel en beide correctietabellen met een keuzevenster selecteren.


Als u een tabel activeert, markeert de besturing deze tabel met de status **M**.


11.3.1 Nulpunttabel in het NC-programma activeren

U activeert als volgt een nulpunttabel in het NC-programma:

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





 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ NC-functie invoegen selecteren > De besturing opent het venster NC-functie invoegen. ▶ SEL TABLE selecteren > De besturing opent de actiebaak. ▶ Selectie selecteren > De besturing opent een venster voor het selecteren van een bestand. ▶ Nulpunttabel selecteren ▶ Select. selecteren |
|--|--|

Wanneer de nulpunttabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren. In het venster **Programma-instellingen** kunt u definiëren of de besturing absolute of relatieve paden maakt.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141



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 de volledige padnaam definiëren.

Definitie

Bestandsformaat	Definitie
.d	Nulpunttabel

11.4 NC-functies voor coördinaattransformatie

11.4.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende **TRANS**-functies:

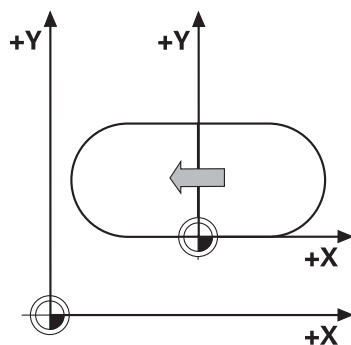
Syntaxis	Betekenis	Verdere informatie
TRANS DATUM	Werkstuknulpunt verschuiven	Pagina 315
TRANS MIRROR	As spiegelen	Pagina 317
TRANS ROTATION	Om de gereedschapsas draaien	Pagina 319
TRANS SCALE	Contouren en posities schalen	Pagina 321
TRANS RESET	Coördinaattransformaties terugzetten	Pagina 322

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 304



Verwante onderwerpen

- Cycli voor coördinaattransformaties
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325
- Referentiesystemen
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

11.4.2 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

- Inhoud van de nulpunttabel
Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 780
- Nulpunttabel activeren
Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 313
- Referentiepunten van de machine
Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

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 het resultaat van de nulpuntverschuiving in het werkbereik

Posities.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen 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 313

De besturing toont de nulpuntverschuiving en het pad van de nulpunttabel in het tabblad **TRANS** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen 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:

Syntaxiselement	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

- De functie **TRANS DATUM** vervangt cyclus **7 NULPUNT**. Wanneer u een NC-programma van een vorige besturing importeert, verandert de besturing cyclus **7** bij het bewerken in de NC-functie **TRANS DATUM**.
- 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.
- Absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkreferentiepunt. Incrementele waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt.
Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130
- 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 en uitvoeren
- Met de machineparameter **transDatumCoordSys** (nr.127501) definieert de machinefabrikant aan welk referentiesysteem de waarden van de digitale uitlezing gerelateerd zijn.
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

11.4.3 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: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

- Additieve spiegeling binnen de globale programma-instellingen GPS (#44 / #1-06-1)

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

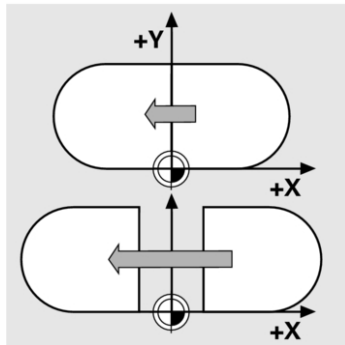
Funcatiebeschrijving

De spiegeling werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

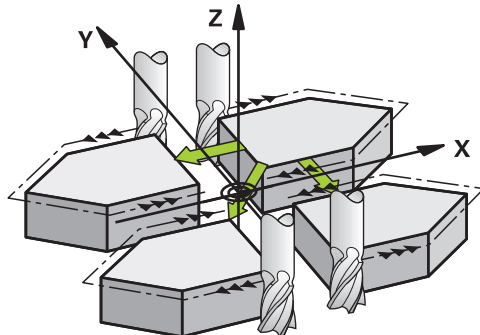
De besturing spiegelt contouren of posities over het actieve werkstuknulpunt.

Wanneer het nulpunt buiten de contour ligt, spiegelt de besturing ook de afstand tot het nulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130



Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Een in een cyclus gedefinieerde rotatierichting blijft behouden, bijvoorbeeld binnen OCM-cycli (#167 / #1-02-1).

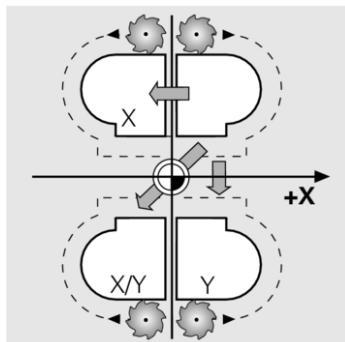


Afhankelijk van de geselecteerde aswaarden **AXIS** spiegelt de besturing de volgende bewerkingsvlakken:

- **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 128

U kunt maximaal drie aswaarden selecteren.



De besturing toont een actieve spiegeling in het tabblad **TRANS** van het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen 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.
Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158
- Als u een spiegeling met **TRANS MIRROR** of cyclus **8SPIEGELEN** uitvoert, overschrijft de besturing de actuele spiegeling.
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

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 299

11.4.4 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: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Additieve rotatie binnen de globale programma-instellingen GPS (#44 / #1-06-1)
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

De rotatie werkt modaal vanaf de definitie in het NC-programma.

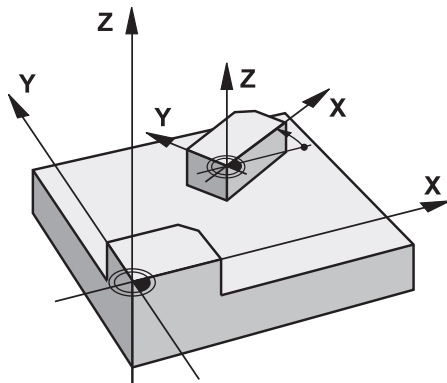
De besturing roteert de bewerking in het bewerkingsvlak om het actieve werkstuknulpunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

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 128



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 het werkbereik **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen 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: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158

- 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: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

11.4.5 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: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

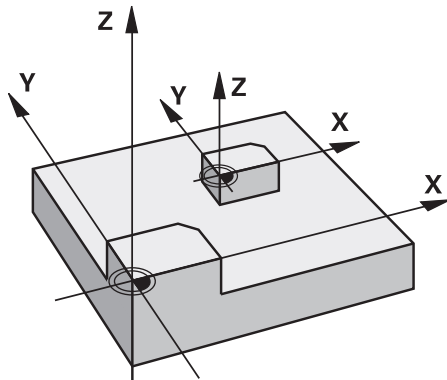
Functiebeschrijving

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.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130



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 het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 TRANS SCALE SCL1.5 ; bewerking met maatfactor 1,5 vergroten

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	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.
Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158
- Wanneer een schaalwaardebepaling met **TRANS SCALE** of cyclus **11 MAATFACTOR** wordt uitgevoerd, overschrijft de besturing de actuele maatfactor.
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Wanneer u een contour met inwendige radii verkleint, moet u op de juiste gereedschapskeuze letten. Anders blijft eventueel restmateriaal staan.

11.4.6 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-Funktionen zur Koordinatentransformation", Pagina
- Cycli voor coördinaattransformatie
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Funcatiebeschrijving

De besturing zet de volgende eenvoudige coördinaattransformaties terug:

Coördinaten-transformatie	Syntaxis	Verdere informatie
Nulpuntverschuiving	TRANS DATUM	Pagina 315
Spiegeling	TRANS MIRROR Cyclus 8 SPIEGELEN	Pagina 317 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
Rotatie	TRANS ROTATION Cyclus 10 ROTATIE	Pagina 319 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli
Schalen	TRANS SCALE Cyclus 11 MAATFACTOR Cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC.	Pagina 321 Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli



De besturing zet ook eenvoudige coördinaattransformaties terug die de machinefabrikant heeft gedefinieerd.

Invoer

11 TRANS RESET

; Eenvoudige coördinaattransformaties terugzetten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **Funcities** ► **TRANSFORM** ► **TRANS RESET**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TRANS RESET	Syntaxisopeners voor het terugzetten van eenvoudige coördinaattransformaties

11.5 Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)

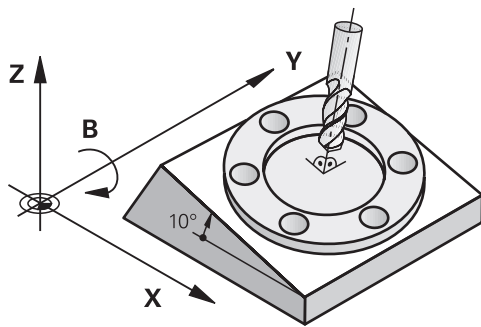
11.5.1 Basisprincipes

Met het zwenken van het bewerkingsvlak kunt u op machines met rotatie-assen bijvoorbeeld meerdere werkstukzijden in één opspanning bewerken. Met behulp van de zwenkfuncties kunt u ook een scheef opgespannen werkstuk uitlijnen.

U kunt het bewerkingsvlak alleen bij een actieve gereedschapsas **Z** zwenken.

De besturingsfuncties voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn coördinaattransformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301



Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn twee functies beschikbaar:

- Handmatig zwenken met het venster **3D-rotatie** in de toepassing **Handbediening**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Gestuurd zwenken met de **PLANE**-functies in het NC-programma

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Aanwijzingen voor verschillende machinekinematica

Wanneer er geen transformaties actief zijn en het bewerkingsvlak niet gezwenkt is, verplaatsen de lineaire machine-assen parallel aan het basiscoördinatensysteem **B-CS**. Hierbij gedragen machines zich onafhankelijk van de kinematica nagenoeg identiek.

Verdere informatie: "Basiscoördinatensysteem B-CS", Pagina 297

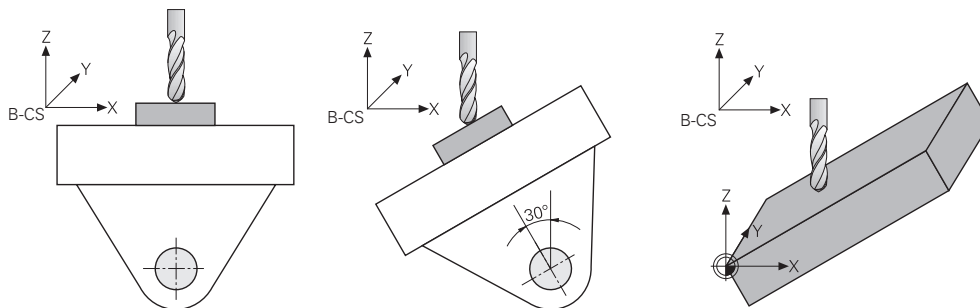
Wanneer het bewerkingsvlak wordt gezwenkt, verplaatst de besturing de machine-assen afhankelijk van de kinematica.

Let op de volgende aspecten met betrekking tot de machinekinematica:

■ Machine met tafelrotatie-assen

Bij deze kinematica voeren de tafelrotatie-assen de zwenkbeweging uit en verandert de positie van het werkstuk in de machinekamer. De lineaire machine-assen verplaatsen zich in het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** en in het niet-gezwenkte **B-CS**.

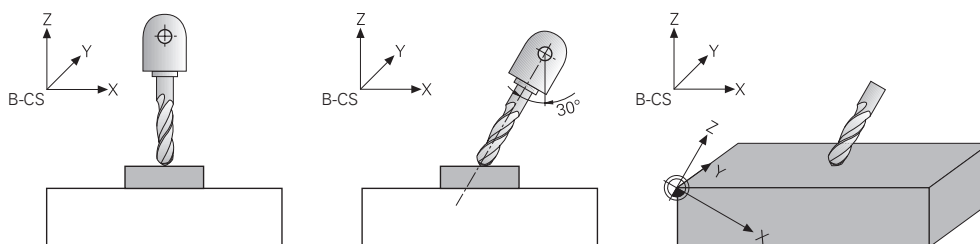
Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301



■ Machine met koprotatieassen

Bij deze kinematica voeren de koprotatie-assen de zwenkbeweging uit en blijft de positie van het werkstuk in de machinekamer gelijk. In het gezwenkte **WPL-CS** verplaatsen zich, afhankelijk van de rotatiehoek, ten minste twee lineaire machine-assen niet meer parallel aan het niet-gezwenkte **B-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301



11.5.2 Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)

Basisprincipes

Toepassing

Met het zwenken van het bewerkingsvlak kunt u op machines met rotatie-assen bijvoorbeeld meerdere werkstukzijden in één opspanning bewerken.

Met behulp van de zwenkfuncties kunt u ook een scheef opgespannen werkstuk uitlijnen.

Verwante onderwerpen

- Bewerkingswijzen op aantal assen
Verdere informatie: "Bewerkingswijzen op aantal assen", Pagina 502
- Gezwenkt bewerkingsvlak in de werkstand **Handmatig** overnemen met het venster **3D-rotatie**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
Voor de 3+2-assige bewerking hebt u minimaal twee rotatie-assen nodig. Ook afneembare assen als opzettafel zijn mogelijk.
- Kinematicabeschrijving
De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.
- Software-optie Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Gereedschap met gereedschapsas **Z**

Functiebeschrijving

Met het zwenken van het bewerkingsvlak definieert u de oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292



De positie van het werkstuknulpunt en daarmee de positie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definieert u met de functie **TRANS DATUM** voor het zwenken van het bewerkingsvlak in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Een nulpuntverschuiving werkt altijd in het actieve **WPL-CS**, dus eventueel na de zwenkfunctie. Wanneer u het werkstuknulpunt voor de zwenking verschuift, moet u eventueel een actieve zwenkfunctie terugzetten.

Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315

In de praktijk hebben productietekeningen verschillende hoekgegevens, waardoor de besturing verschillende **PLANE**-functies met verschillende mogelijkheden voor de hoekdefinitie biedt.

Verdere informatie: "Overzicht van de PLANE-functies", Pagina 327

Naast de geometrische definitie van het bewerkingsvlak bepaalt u voor elke **PLANE**-functie hoe de besturing de rotatie-assen positioneert.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360

Wanneer de geometrische definitie van het bewerkingsvlak geen eenduidige zwenkpositie levert, kunt u de gewenste zwenkoplossing selecteren.

Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363

Afhankelijk van de gedefinieerde hoeken en de machinekinematica kunt u selecteren of de besturing de rotatie-assen positioneert of uitsluitend het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** oriënteert.

Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367

Statusweergave

Werkgebied Posities

Zodra het bewerkingsvlak is gezwenkt, bevat de algemene statusweergave in het werkbereik **Posities** een symbool.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Als de zwenkfunctie correct wordt gedeactiveerd of gereset, mag het symbool voor het gezwenkte bewerkingsvlak niet meer worden weergegeven.

Verdere informatie: "PLANE RESET", Pagina 355

Werkgebied Status

Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, bevatten de tabbladen **POS** en **TRANS** van het werkbereik **Status** informatie voor de actieve oriëntatie van het bewerkingsvlak.

Wanneer u het bewerkingsvlak met behulp van ashoeken definieert, toont de besturing de gedefinieerde aswaarden. Bij alle alternatieve geometrische definitiemogelijkheden ziet u de resulterende ruimtehoeken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Overzicht van de PLANE-functies

De besturing biedt de volgende **PLANE**-functies:

Syntaxiselement	Functie	Verdere informatie
SPATIAL	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van drie ruimtelijke hoeken	Pagina 330
PROJECTED	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van twee projectiehoeken en een rotatiehoek	Pagina 336
EULER	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van drie Euler-hoeken	Pagina 340
VECTOR	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van twee vectoren	Pagina 343
POINTS	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van de coördinaten van drie punten	Pagina 346
RELATIV	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van een afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtelijke hoek	Pagina 351
AXIAL	Definieert het bewerkingsvlak met behulp van max. drie absolute of incrementele ashoeken	Pagina 356
RESET	Zet het zwenken van het bewerkingsvlak terug	Pagina 355

Instructies

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

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

- 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**.
- Indien nodig, kunt u de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bewerken. U kunt de cyclus echter niet opnieuw invoegen, omdat de besturing de cyclus niet meer voor het programmeren aanbiedt.

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.

PLANE SPATIAL

Toepassing

Met de functie **PLANE SPATIAL** definieert u het bewerkingsvlak met drie ruimtelijke hoeken.



Ruimtehoeken zijn de meest gebruikte definitiemogelijkheid van een bewerkingsvlak. De definitie is niet machinespecifiek, dus onafhankelijk van de aanwezige rotatie-assen.

Verwante onderwerpen

- Een afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek definiëren

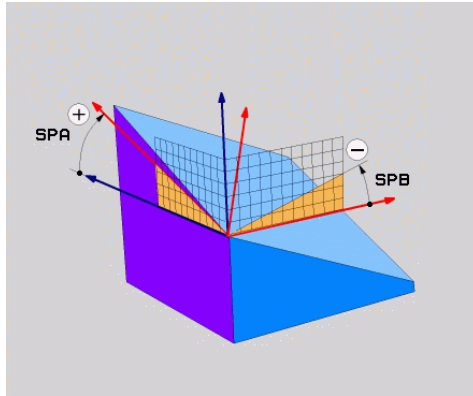
Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 351

- Ashoekinvoer

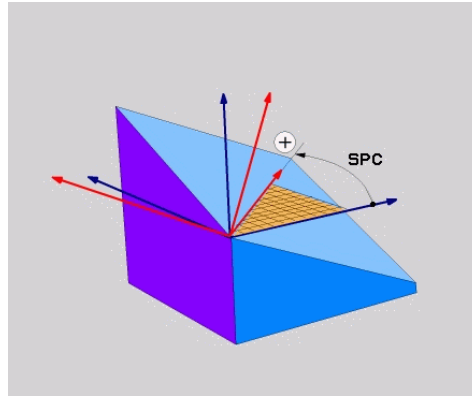
Verdere informatie: "PLANE AXIAL", Pagina 356

Functiebeschrijving

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak als drie van elkaar onafhankelijke rotaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**, dus in het niet-gezwenkte bewerkingsvlak.



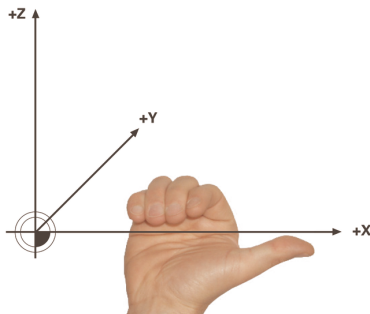
Ruimtehoeken **SPA** en **SPB**



Ruimtehoek **SPC**

Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

Omdat de ruimtehoeken onafhankelijk van de fysiek aanwezige rotatie-assen worden geprogrammeerd, hoeft u met betrekking tot de voortekenen geen onderscheid te maken tussen kop- en tafelassen. U gebruikt altijd de uitgebreide rechterhandregel.



De duim van de rechterhand wijst in positieve richting van de as, waar de rotatie om plaatsvindt. Wanneer u uw vingers kromt, wijzen de gekromde vingers in de positieve draairichting.

De invoer van de ruimtehoeken als drie van elkaar onafhankelijke rotaties in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS** in de programmeervolgorde **A-B-C** is voor veel gebruikers een uitdaging. Het probleem is dat tegelijkertijd rekening wordt gehouden met twee coördinatenstelsels, het ongewijzigde **W-CS** en het gewijzigde bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

U kunt daarom als alternatief de ruimtehoeken definiëren door zich drie op elkaar voortbouwende rotaties in de zwenkvolgorde **C-B-A** voor te stellen. Met dit alternatief kan uitsluitend een coördinatensysteem worden bekeken van het gewijzigde bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 334

i Deze zienswijze komt overeen met drie na elkaar geprogrammeerde **PLANE RELATIV**-functies, eerst met **SPC**, vervolgens met **SPB** en ten slotte met **SPA**. De incrementeel werkende ruimtehoeken **SPB** en **SPA** zijn gerelateerd aan het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**, dus aan een gezwenkt bewerkingsvlak.

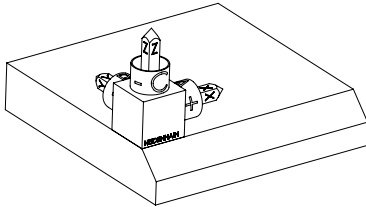
Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 351

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

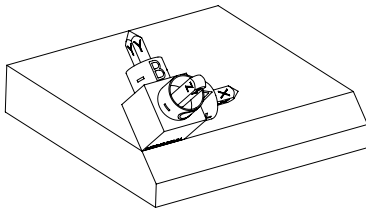
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de gedefinieerde ruimtehoek **SPA+45** oriënteert de besturing de gezwenkte Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **SPA**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

i Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ruimtehoeken:

- **SPA+45, SPB+0** en **SPC+90** voor de tweede afkanting
- **SPA+45, SPB+0** en **SPC+180** voor de derde afkanting
- **SPA+45, SPB+0** en **SPC+270** voor de vierde afkanting


De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE SPATIAL	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van drie ruimtehoeken
SPA	Rotatie om de X-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -360.000000...+360.000000
SPB	Rotatie om de Y-as van het W-CS Invoer: -360.000000...+360.000000
SPC	Rotatie om de Z-as van het W-CS Invoer: -360.000000...+360.000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

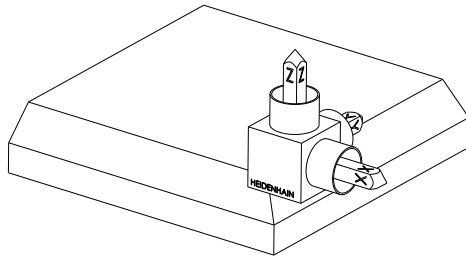
Instructies

Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting

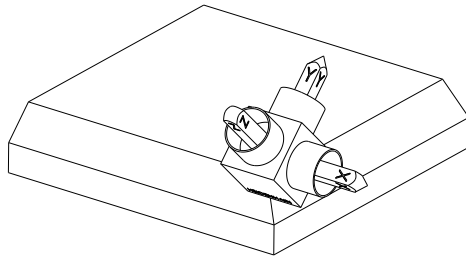
Voorbeeld

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Zienswijze A-B-C

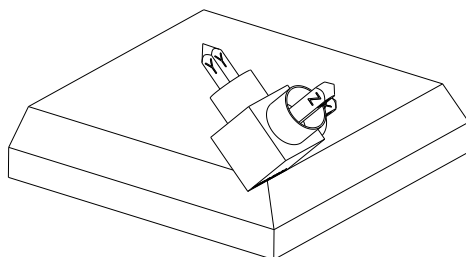
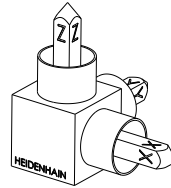


Uitgangstoestand



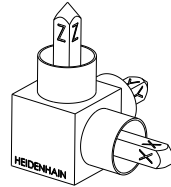
SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas **Z**
Rotatie om de X-as van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**



SPB+0

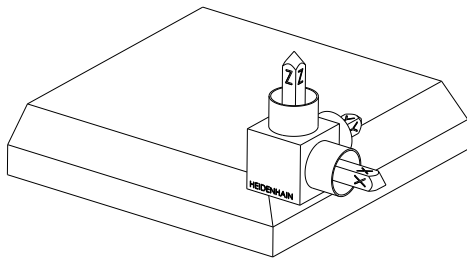
Rotatie om de Y-as van het niet-gezwenkte **W-CS**
Geen rotatie bij waarde 0



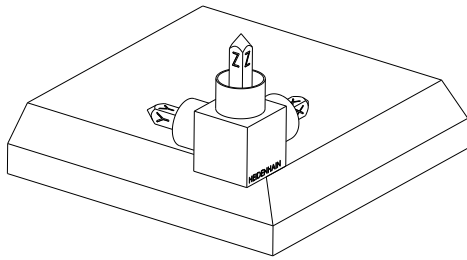
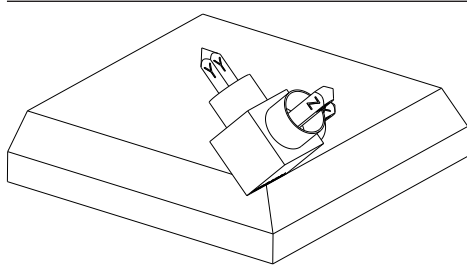
SPC+90

Oriëntatie van de hoofdas **X**
Rotatie om de Z-as van het niet-gezwenkte **W-CS**



Zienschijve 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-gezwenkte bewerkingsvlak**SPB+0**Rotatie om de Y-as in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**, dus in het gezwenkte bewerkingsvlak

Geen rotatie bij waarde 0

SPA+45Oriëntatie van gereedschapsas **Z**Rotatie om de X-as in het **WPL-CS**, dus in het gezwenkte bewerkingsvlak

Beide zienschijven leiden tot een identiek resultaat.

Definitie

Afkorting	Definitie
SP bijvoorbeeld in SPA	Ruimtelijk

PLANE PROJECTED

Toepassing

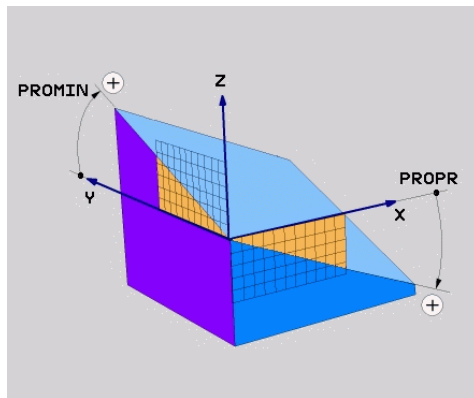
Met de functie **PLANE PROJECTED** definieert u het bewerkingsvlak met twee projectiehoeken. Met een extra rotatiehoek kunt u optioneel de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak uitlijnen.

Functiebeschrijving

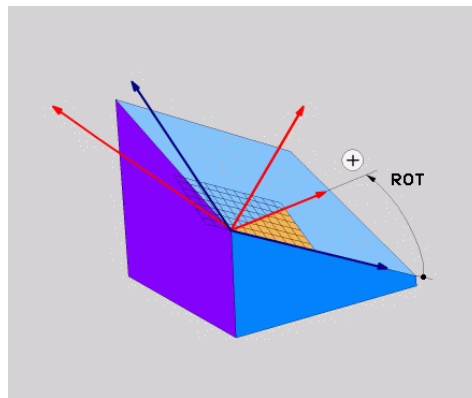
Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak als twee van elkaar onafhankelijke hoeken in de bewerkingsvlakken **ZX** en **YZ** van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128

Met een extra rotatiehoek kunt u optioneel de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak uitlijnen.



Projectiehoek **PROMIN** en **PROPR**



Rotatiehoek **ROT**

Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

Bij haakse werkstukken kan de projectiehoek eenvoudig worden ingevoerd, omdat de werkstukkanten met de projectiehoeken overeenkomen.

Bij niet-rechthoekige werkstukken bepaalt u de projectiehoeken wanneer u de bewerkingsvlakken **ZX** en **YZ** als transparante platen met hoekschalen voorstelt. Als u het werkstuk van voren door het **ZX**-vlak bekijkt, komt het verschil tussen de X-as en de werkstukkant overeen met de projectiehoek **PROPR**. Met dezelfde werkwijze bepaalt u ook de projectiehoek **PROMIN** door het werkstuk van links te bekijken.



Als **PLANE PROJECTED** voor een meerzijdige of binnenbewerking wordt gebruikt, moet u de verborgen werkstukkanten gebruiken of projecteren. Stelt u zich in dergelijke gevallen het werkstuk transparant voor.

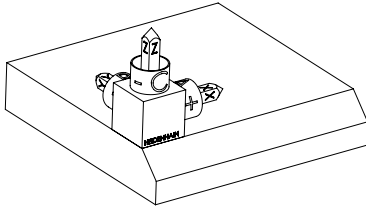
Verdere informatie: "Instructies", Pagina 339

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

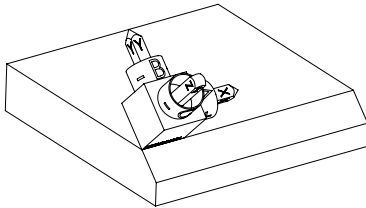
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwente bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de gedefinieerde projectiehoek **PROMIN+45** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De hoek uit **PROMIN** werkt in het bewerkingsvlak **YZ**.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwente X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende projectie- en rotatiehoeken:

- **PROPR+45, PROMIN+0** en **ROT+90** voor de tweede afkanting
- **PROPR+0, PROMIN-45** en **ROT+180** voor de derde afkanting
- **PROPR-45, PROMIN+0** en **ROT+270** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

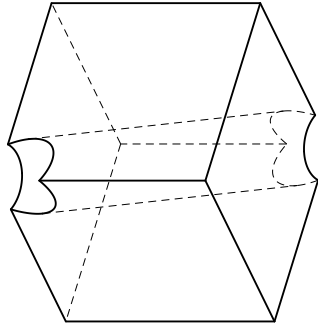
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

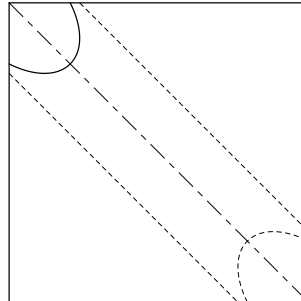
Syntaxiselement	Betekenis
PLANE PROJECTED	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van twee projectiehoeken en een rotatiehoek
PROPR	Hoek in het bewerkingsvlak ZX , dus om de Y-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -89.999999...+89.9999
PROMIN	Hoek in het bewerkingsvlak YZ , dus om de X-as van het W-CS Invoer: -89.999999...+89.9999
ROT	Rotatie om de Z-as van het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS Invoer: -360.000000...+360.000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

Instructies

Procedure bij verborgen werkstukkanten met een diagonale boring als voorbeeld



Kubus met een diagonale boring

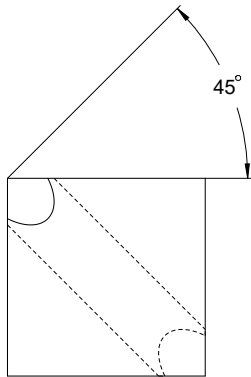


Aanzicht van voren, dus projectie op het **ZX**-bewerkingsvlak

Voorbeeld

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Vergelijking projectie- en ruimtehoeken

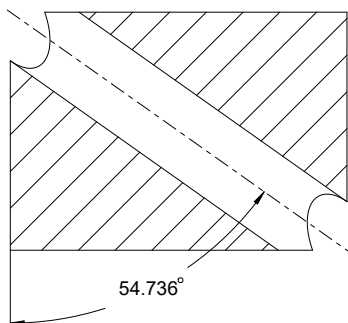


Als u het werkstuk transparant voorstelt, kunt u de projectiehoeken eenvoudig bepalen.

Beide projectiehoeken zijn 45° .



Bij de definitie van het voorteken moet erop worden gelet dat het bewerkingsvlak loodrecht staat op de middenas van de boring.



Bij een definitie van het bewerkingsvlak met behulp van ruimtelijke hoeken moet u de ruimtelijke diagonaal bekijken.

De volledige snede langs de booras toont dat de as met de onderste en de linker werkstukkant geen gelijkbenige driehoek vormt. Daarom leidt bijvoorbeeld een ruimtelijke hoek **SPA+45** tot een verkeerd resultaat.

Definitie

Afkorting	Definitie
PROPR	Hoofdvlak
PROMIN	Nevenvlak
ROT	Rotatiehoek

PLANE EULER

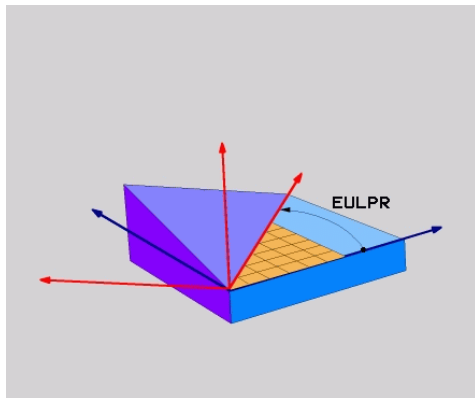
Toepassing

Met de functie **PLANE EULER** definieert u het bewerkingsvlak met drie Euler-hoeken.

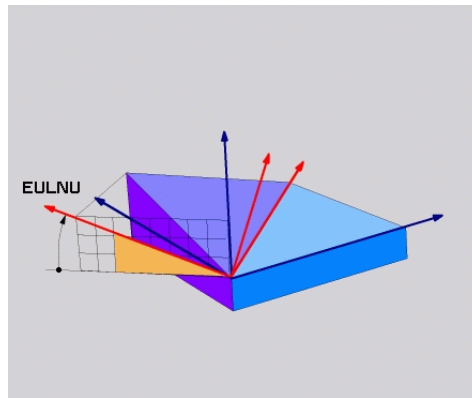
Functiebeschrijving

Euler-hoeken definiëren een bewerkingsvlak als drie op elkaar voortbouwende rotaties uitgaande van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

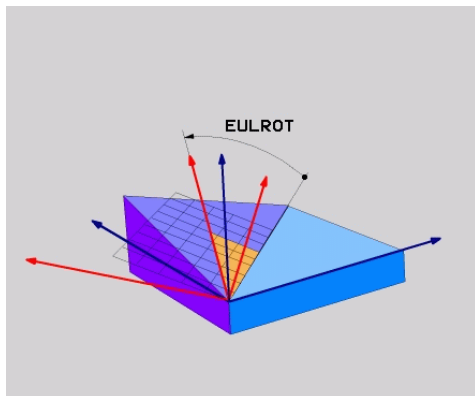
Met de derde Euler-hoek kunt u optioneel de gezwenkte X-as uitlijnen.



Euler-hoek **EULPR**



Euler-hoek **EULNU**



Euler-hoek **EULROT**

Ook wanneer een of meer hoeken de waarde 0 bevatten, moet u alle drie de hoeken definiëren.

De op elkaar voortbouwende rotaties vinden eerst om de niet-gezwenkte Z-as plaats, vervolgens om de gezwenkte X-as en ten slotte om de gezwenkte Z-as.



Deze zienswijze komt overeen met drie na elkaar geprogrammeerde **PLANE RELATIV**-functies, eerst met **SPC**, vervolgens met **SPA** en ten slotte weer met **SPC**.

Verdere informatie: "PLANE RELATIV", Pagina 351

Hetzelfde resultaat bereikt u ook met behulp van een **PLANE SPATIAL**-functie met de ruimtelijke hoeken **SPC** en **SPA**, alsmede een volgende rotatie, bijvoorbeeld met de functie **TRANS ROTATIE**.

Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 330

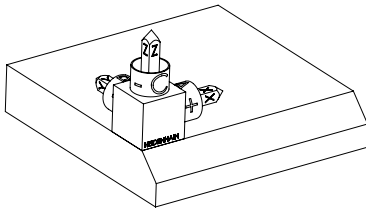
Verdere informatie: "Rotatie met TRANS ROTATIE", Pagina 319

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

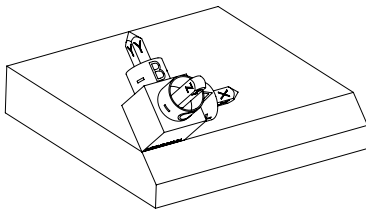
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de gedefinieerde Euler-hoek **EULNU** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **EULNU**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende Euler-hoek:

- **EULPR+90, EULNU45** en **EULROTO** voor de tweede afkanting
- **EULPR+180, EULNU45** en **EULROTO** voor de derde afkanting
- **EULPR+270, EULNU45** en **EULROTO** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer**Voorbeeld**

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE EULER	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van drie Euler-hoeken
EULPR	Rotatie om de Z-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -180.000000...+180.000000
EULNU	Rotatie om de X-as van het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS Invoer: 0...180.000000
EULROT	Rotatie om de Z-as van het gezwenkte WPL-CS Invoer: 0...360.000000
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

Definitie

Afkorting	Definitie
EULPR	Precessiehoek
EULNU	Nutatiehoek
EULROT	Rotatiehoek

PLANE VECTOR

Toepassing

Met de functie **PLANE VECTOR** definieert u het bewerkingsvlak met twee vectoren.

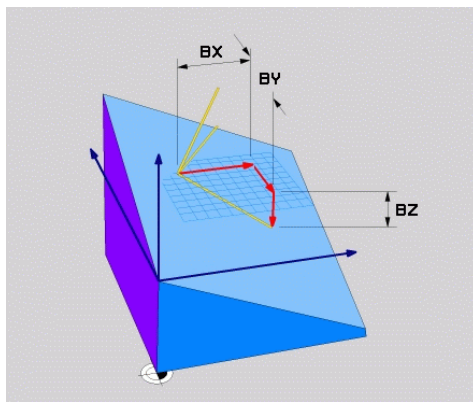
Verwante onderwerpen

- Uitvoerformaten van NC-programma's

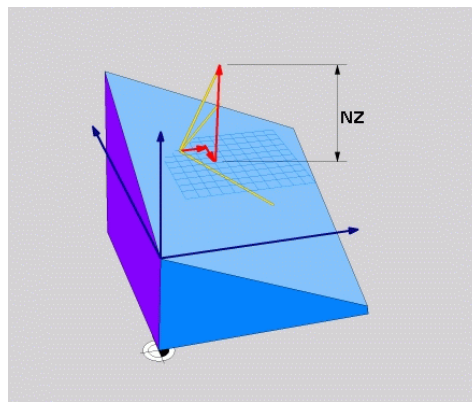
Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 500

Functiebeschrijving

Vectoren definiëren een bewerkingsvlak als twee van elkaar onafhankelijke richtingsgegevens, uitgaande van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.



Basisvector met de componenten **BX**, **BY** en **BZ**



Component **NZ** van de normaalvector

Ook als een of meer componenten de waarde 0 bevatten, moet u alle zes componenten definiëren.



U hoeft geen gestandaardiseerde vector in te voeren. U kunt de tekeningmaten gebruiken of willekeurige waarden die de verhouding tussen de componenten niet wijzigen.

Verdere informatie: "Toepassingsvoorbeeld", Pagina 344

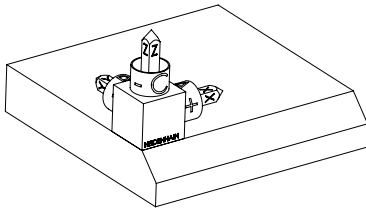
De basisvector met de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaalt de richting van de gezwenkte X-as. De normaalvector met de componenten **NX**, **NY** en **NZ** definieert de richting van de gezwenkte Z-as en dus indirect het bewerkingsvlak. De normaalvector staat loodrecht op het gezwenkte bewerkingsvlak.

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

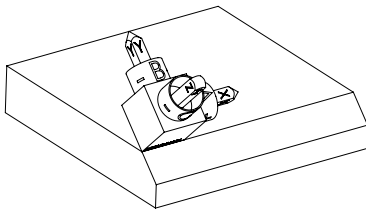
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de gedefinieerde normaalvector met de componenten **NX+0**, **NY-1** en **NZ+1** oriënteert de besturing de Z-as van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt door de component **BX+1** overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende vectorcomponenten:

- **BX+0**, **BY+1** en **BZ+0** en **NX+1**, **NY+0** en **NZ+1** voor de tweede afkanting
- **BX-1**, **BY+0** en **BZ+0** en **NX+0**, **NY+1** en **NZ+1** voor de derde afkanting
- **BX+0**, **BY-1** en **BZ+0** en **NX-1**, **NY+0** en **NZ+1** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE VECTOR	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van twee vectoren
BX, BY en BZ	Componenten van de basisvector gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS voor oriëntatie van de gezwenkte X-as Invoer: -99.9999999...+99.9999999
NX, NY en NZ	Componenten van de normaalvector gerelateerd aan het W-CS voor de oriëntatie van de gezwenkte Z-as Invoer: -99.9999999...+99.9999999
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Wanneer de componenten van de normaalvector zeer geringe waarden bijvoorbeeld 0 of 0.0000001 bevat, kan de besturing de schuinite van het bewerkingsvlak niet bepalen. In dergelijke gevallen breekt de besturing de bewerking af met een foutmelding. Dit gedrag kan niet worden geconfigureerd.
- De besturing berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

Aanwijzingen in combinatie met niet-loodrechte vectoren

Om te zorgen dat de definitie van het bewerkingsvlak eenduidig is, moeten de vectoren loodrecht ten opzichte van elkaar geprogrammeerd zijn.

Met de optionele machineparameter **autoCorrectVector** (nr. 201207) definieert de machinefabrikant het gedrag van de besturing bij niet-loodrechte vectoren.

Als alternatief voor een foutmelding kan de besturing de niet-loodrechte basisvector corrigeren of vervangen. De normaalvector verandert de besturing daarbij niet.

Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector:

- De besturing projecteert de basisvector langs de normaalvector op het bewerkingsvlak die door de normaalvector is gedefinieerd.

Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector, die bovendien te kort, parallel aan of antiparallel voor de normaalvector is:

- Wanneer de normaalvector in de component **NX** de waarde 0 bevat, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke X-as.
- Wanneer de normaalvector in de component **NY** de waarde 0 bevat, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke Y-as.

Definitie

Afkorting	Definitie
B bijvoorbeeld in BX	Basisvector
N bijvoorbeeld in NX	Normaalvector

PLANE POINTS

Toepassing

Met de functie **PLANE POINTS** definieert u het bewerkingsvlak met drie punten.

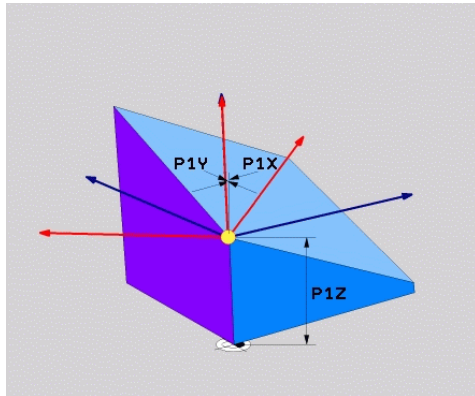
Verwante onderwerpen

- Uitlijnen van het vlak met de tastcyclus **431 METING VLAK**

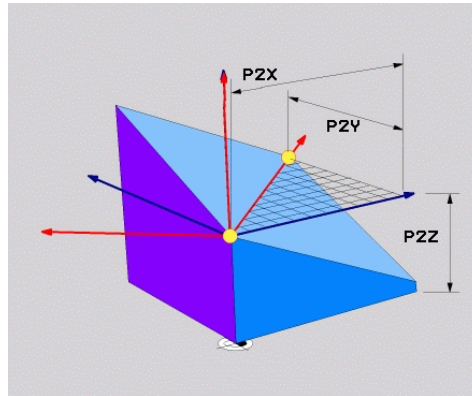
Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

Functiebeschrijving

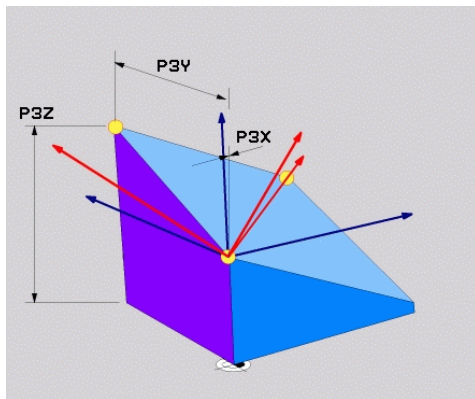
Punten definiëren een bewerkingsvlak met behulp van de coördinaten in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.



Eerste punt met de coördinaten **P1X**, **P1Y** en **P1Z**



Tweede punt met de coördinaten **P2X**, **P2Y** en **P2Z**



Derde punt met de coördinaten **P3X**, **P3Y** en **P3Z**

Ook als een of meer coördinaten de waarde 0 bevatten, moet u alle negen coördinaten definiëren.

Het eerste punt met de coördinaten **P1X**, **P1Y** en **P1Z** definieert het eerste punt van de gezwenkte X-as.



U kunt zich voorstellen dat met het eerste punt de oorsprong van de gezwenkte X-as en daarmee het punt voor oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** wordt gedefinieerd.

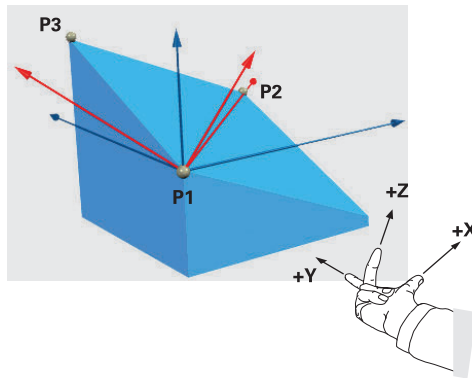
Let erop dat u met de definitie van het eerste punt het werkstuknulpunt niet verschuift. Wanneer u de coördinaten van het eerste punt telkens met de waarde 0 wilt programmeren, moet u eventueel eerst het werkstuknulpunt naar deze positie verschuiven.

Het tweede punt met de coördinaten **P2X**, **P2Y** en **P2Z** definieert het tweede punt van de gezwenkte X-as en daarmee ook de oriëntatie ervan.



In het gedefinieerde bewerkingsvlak volgt de oriëntatie van de gezwenkte Y-as automatisch, omdat beide assen haaks op elkaar staan.

Het derde punt met de coördinaten **P3X**, **P3Y** en **P3Z** definieert de schuine van het gezwenkte bewerkingsvlak.



Om ervoor te zorgen dat de positieve gereedschapsasrichting van het werkstuk weg is, gelden voor de positie van de drie punten de volgende voorwaarden:

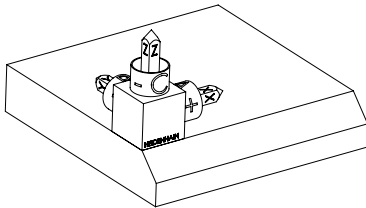
- Punt 2 bevindt zich rechts van punt 1
- Punt 3 bevindt zich boven de verbindingslijnen van de punten 1 en 2

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

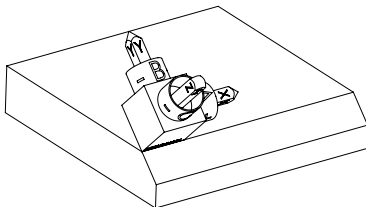
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de eerste twee punten **P1** en **P2** oriënteert de besturing de X-as van het **WPL-CS**.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

P3 definieert de schuine van het gezwenkte bewerkingsvlak.

De oriëntaties van de gezwenkte Y- en Z-as ontstaan automatisch, omdat alle assen loodrecht op elkaar staan.



U kunt de tekeningmaten gebruiken of willekeurige waarden invoeren die de onderlinge verhouding van de ingevoerde gegevens niet wijzigen.

In het voorbeeld kunt u **P2X** ook met werkstukbreedte **+100** definiëren.

Ook kunt u **P3Y** en **P3Z** met de afkantingsbreedte **+10** programmeren.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende punten:

- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** en **P2X+0, P2Y+1, P2Z+0** en **P3X-1, P3Y+0, P3Z+1** voor de tweede afkanting
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** en **P2X-1, P2Y+0, P2Z+0** en **P3X+0, P3Y-1, P3Z+1** voor de derde afkanting
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** en **P2X+0, P2Y-1, P2Z+0** en **P3X+1, P3Y+0, P3Z+1** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE POINTS	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van drie punten
P1X, P1Y en P1Z	Coördinaten van het eerste punt van de gezwenkte X-as gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -999999999.999999...+999999999.999999
P2X, P2Y en P2Z	Coördinaten van het tweede punt gerelateerd aan het W-CS voor oriëntatie van de gezwenkte X-as Invoer: -999999999.999999...+999999999.999999
P3X, P3Y en P3Z	Coördinaten van het derde punt gerelateerd aan het W-CS ten opzichte van de schuif van het gezwenkte bewerkingsvlak Invoer: -999999999.999999...+999999999.999999
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

Definitie

Afkorting	Definitie
P, bijvoorbeeld in P1X	Punt

PLANE RELATIV

Toepassing

Met de functie **PLANE RELATIV** definieert u het bewerkingsvlak met één ruimtehoek. De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het invoercoördinatensysteem **I-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Functiebeschrijving

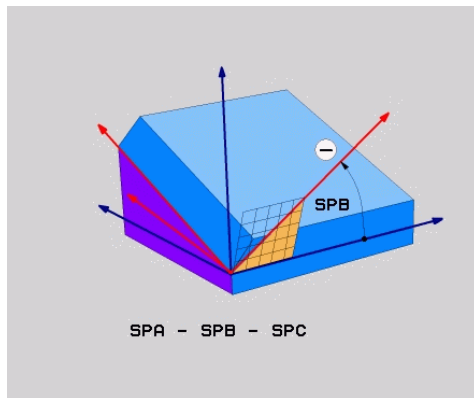
Een relatieve ruimtehoek definieert een bewerkingsvlak als een rotatie in het actieve referentiesysteem.

Wanneer het bewerkingsvlak niet gezwenkt is, is de gedefinieerde ruimtehoek gerelateerd aan het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, is de relatieve ruimtehoek gerelateerd aan het gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.



Met **PLANE RELATIV** kunt u bijvoorbeeld een afkanting op een gezwenkt werkstukoppervlak programmeren door het bewerkingsvlak om de hoek van de afkanting verder te zwenken.



Additieve ruimtehoek **SPB**

In elke **PLANE RELATIVE**-functie definieert u uitsluitend een ruimtehoek. Er kunnen echter willekeurig veel **PLANE RELATIV**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

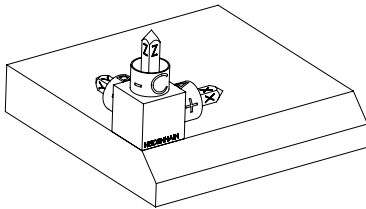
Wanneer u na een **PLANE RELATIV**-functie weer op het eerder actieve bewerkingsvlak wilt terugzwenken, definieert u nog een **PLANE RELATIV**-functie met dezelfde hoek, maar met een tegengesteld voorteken.

Toepassingsvoorbeeld

Voorbeeld

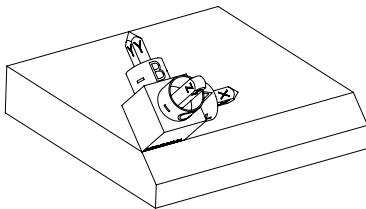
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Uitgangstoestand



De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de ruimtelijke hoek **SPA+45** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **SPA**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Als het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ruimtehoeken:

- Eerste PLANE RELATIVE-functie met **SPC+90** en een verdere relatieve zwenking met **SPA+45** voor de tweede afkanting
- Eerste PLANE RELATIVE-functie met **SPC+180** en een verdere relatieve zwenking met **SPA+45** voor de derde afkanting
- Eerste PLANE RELATIVE-functie met **SPC+270** en een verdere relatieve zwenking met **SPA+45** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.





Wanneer u het werkstuknulpunt in een gezwenkt bewerkingsvlak verder verschuift, moeten incrementele waarden worden gedefinieerd.

Verdere informatie: "Aanwijzing", Pagina 354

Invoer

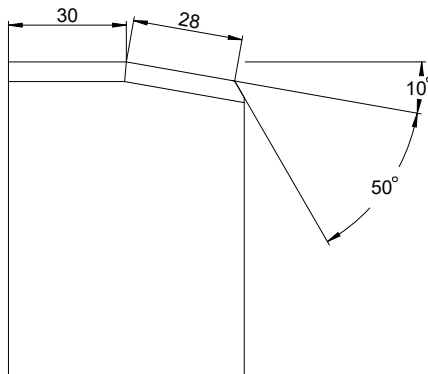
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE RELATIV	Syntaxisopener voor de definitie van bewerkingsvlakken met behulp van een relatieve ruimtehoek
SPA, SPB of SPC	Rotatie om de X-, Y- of Z-as van het werkstukcoördinatensysteem W-CS Invoer: -360.000000...+360.000000
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Wanneer het bewerkingsvlak gezwenkt is, werkt de rotatie om de X-, Y- of Z-as in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS</p> </div>
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen MB, DIST en F, F AUTO of FMAX definiëren.</p> </div> <p>Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360</p>
SYM of SEQ	Selectie van een unieke zwenkoplossing Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363 Syntaxiselement optioneel
COORD ROT of TABLE ROT	Type transformatie Verdere informatie: "Transformatiewijzen", Pagina 367 Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

Incrementele nulpuntverschuiving aan de hand van het voorbeeld van een afkanting



Afkanting van 50° op een gezwenkt werkstukvlak

Voorbeeld

11 TRANS DATUM AXIS X+30

12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

13 TRANS DATUM AXIS IX+28

14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Deze werkwijze heeft als voordeel dat u direct met de tekeningmaten kunt programmeren.

Definitie

Afkorting	Definitie
SP bijvoorbeeld in SPA	Ruimtelijk

PLANE RESET

Toepassing

Met de functie **PLANE RESET** zet u alle zwenkhoeken terug en deactiveert u het zwenken van het bewerkingsvlak.

Functiebeschrijving

Met de functie **PLANE RESET** worden altijd twee deelfuncties uitgevoerd:

- Alle zwenkhoeken terugzetten, onafhankelijk van de geselecteerde zwenkfunctie of het type hoek

De functie zet geen offset-waarden terug!

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Zwenken van het bewerkingsvlak deactiveren



Deze deelfunctie vervult geen andere zwenkfunctie!

Ook wanneer u binnen een willekeurige zwenkfunctie alle hoekmaten met de waarde 0 programmeert, blijft het zwenken van het bewerkingsvlak actief.

Met de optionele rotatie-aspositionering kunt u als derde deelopgave de rotatieassen naar de basispositie terugzwenken.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360

Invoer

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE RESET	Syntaxisopener voor het terugzetten van alle zwenkhoeken en het deactiveren van elke actieve zwenkfunctie
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as



Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen **MB**, **DIST** en **F**, **F AUTO** of **FMAX** definiëren.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360

Instructies

- Zorg er vóór elk programma-afloop voor dat er geen ongewenste coördinaattransformaties actief zijn. Indien nodig kunt u het zwenken van het bewerkingsvlak ook met behulp van het venster **3D-rotatie** handmatig deactiveren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



In de statusweergave kunt u de gewenste toestand van de zwenksituatie controleren.

Verdere informatie: "Statusweergave", Pagina 327

- 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+O SPB+O SPC+O 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: "PLANE SPATIAL", Pagina 330

PLANE AXIAL

Toepassing

Met de functie **PLANE AXIAL** definieert u het bewerkingsvlak tot max. drie absolute of incrementele ashoeken.

U kunt voor elke op de machine aanwezige rotatie-as een ashoek programmeren.



Dankzij de mogelijkheid om slechts één ashoek te definiëren, kunt u **PLANE AXIAL** ook op machines met slechts één rotatie-as gebruiken.

Let erop dat NC-programma's met ashoeken altijd kinematica-afhankelijk zijn en daardoor niet machineneutraal zijn!

Verwante onderwerpen

- Onafhankelijk van de kinematica met ruimtehoeken programmeren

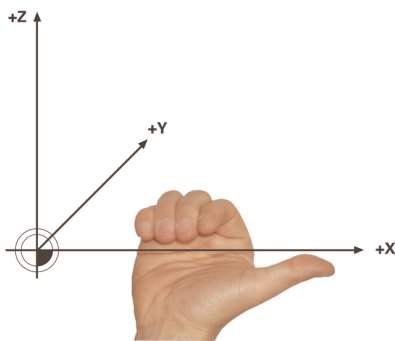
Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 330

Functiebeschrijving

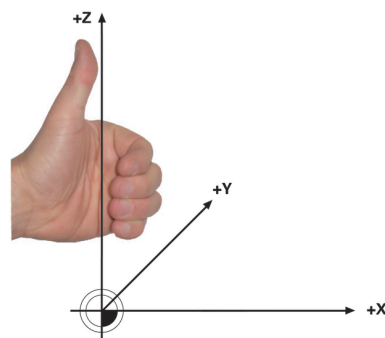
Ashoeken definiëren zowel de oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen.

Ashoeken moeten overeenkomen met de op de machine aanwezige assen. Wanneer u ashoeken voor afwezige rotatie-assen programmeert, komt de besturing met een foutmelding.

Omdat de ashoek kinematica-afhankelijk is, moet u met betrekking tot de voortekens onderscheid maken tussen kop- en tafelassen.



Uitgebreide rechterhandregel voor hoofdrotatieassen



Uitgebreide linker-handregel voor tafelrotatieassen

De duim van de betreffende hand wijst in positieve richting van de as, waar de rotatie om plaatsvindt. Wanneer u uw vingers kromt, wijzen de gekromde vingers in de positieve draairichting.

Let erop dat bij op elkaar opgebouwde rotatie-assen de positionering van de eerste rotatie-as ook de positie van de tweede rotatie-as verandert.

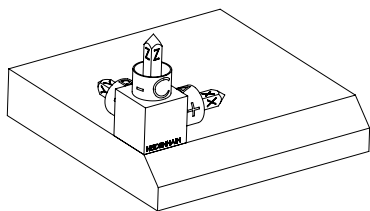
Toepassingsvoorbeeld

Het volgende voorbeeld geldt voor een machine met een AC-tafelkinematica waarvan de beide rotatie-assen haaks en op elkaar zijn gemonteerd.

Voorbeeld

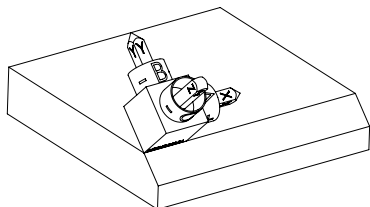
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Uitgangstoestand

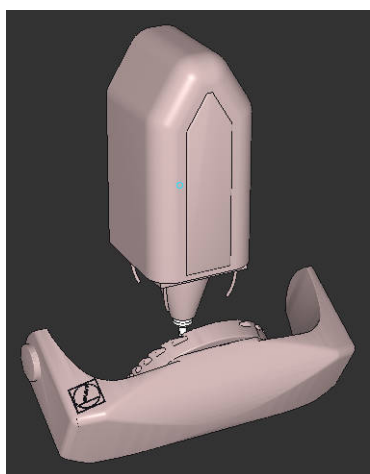


De uitgangstoestand toont de positie en de oriëntatie van het nog niet-gezwenkte bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**. De positie definieert het werkstuknulpunt dat in het voorbeeld naar de bovenkant van de afkanting is verschoven. Het actieve werkstuknulpunt definieert ook de positie waarmee de besturing het **WPL-CS** oriënteert of draait.

Oriëntatie van de gereedschapsas



Met behulp van de gedefinieerde ashoek **A** oriënteert de besturing de Z-as van het **WPL-CS** loodrecht op het vlak van de afkanting. De rotatie om de **A**-hoek vindt plaats om de niet-gezwenkte X-as



Om ervoor te zorgen dat het gereedschap loodrecht staat op het vlak van de afkanting, moet de A-tafelrotatie-as naar achteren zwenken. Overeenkomstig de uitgebreide linkerhandregel voor tafelassen moet het voorteken van de A-aswaarde positief zijn.

De uitlijning van de gezwenkte X-as komt overeen met de oriëntatie van de niet-gezwenkte X-as.

De oriëntatie van de gezwenkte Y-as vindt automatisch plaats, omdat alle assen loodrecht ten opzichte van elkaar staan.



Wanneer u de bewerking van de afkanting in een subprogramma programmeert, kunt u met vier bewerkingsvlakdefinities een rondom lopende afkanting maken.

Wanneer het voorbeeld het bewerkingsvlak van de eerste afkanting definieert, programmeert u de overige afkantingen met behulp van de volgende ashoeken:

- **A+45** en **C+90** voor de tweede afkanting
- **A+45** en **C+180** voor de derde afkanting
- **A+45** en **C+270** voor de vierde afkanting

De waarden zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Let erop dat u vóór elke bewerkingsvlakdefinitie het werkstuknulpunt moet verschuiven.

Invoer

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
PLANE AXIAL	Syntaxisopener voor de definitie van de bewerkingsvlakken met behulp van max. drie ashoeken
A	Als er een A-as aanwezig is, nominale positie van de A-rotatie-as Invoer: -99999999.9999999...+99999999.9999999 Syntaxiselement optioneel
B	Als er een B-as aanwezig is, nominale positie van de B-rotatie-as Invoer: -99999999.9999999...+99999999.9999999 Syntaxiselement optioneel
C	Als er een C-as aanwezig is, nominale positie van de C-rotatie-as Invoer: -99999999.9999999...+99999999.9999999 Syntaxiselement optioneel
MOVE, TURN of STAY	Type positionering van de rotatie-as



Afhankelijk van de selectie kunt u de optionele syntaxiselementen **MB**, **DIST** en **F, F AUTO** of **FMAX** definiëren.

Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360



De invoer **SYM** of **SEQ** evenals **COORD ROT** of **TABLE ROT** zijn mogelijk, hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** echter geen effect.

Instructies



Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na **PLANE AXIAL** ook met **PLANE RELATIV** verder programmeren.

- 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 functie **PLANE AXIAL** verrekent geen basisrotatie.
- In combinatie met **PLANE AXIAL** hebben de geprogrammeerde transformaties spiegelen, draaien en schalen geen invloed op de positie van het rotatiepunt of de oriëntatie van de rotatie-assen.

Verdere informatie: "Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299

- Als u geen CAM-systeem gebruikt, is **PLANE AXIAL** alleen met haaks aangebrachte rotatie-assen comfortabel.

Rotatie-aspositionering

Toepassing

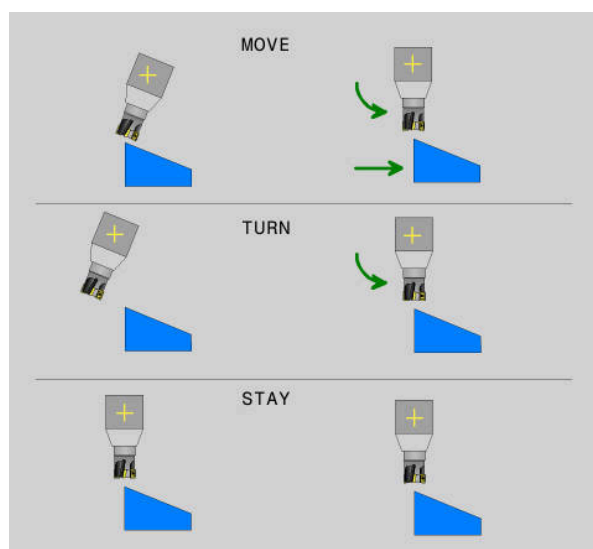
Met het type rotatie-aspositionering definieert u hoe de besturing de rotatie-assen naar de berekende aswaarden zwenkt.

De keuze hangt bijvoorbeeld af van de volgende aspecten:

- Bevindt het gereedschap zich tijdens het naar binnen zwenken in de buurt van het werkstuk?
- Bevindt het gereedschap zich tijdens het naar binnen zwenken in een veilige zwenkpositie?
- Mogen en kunnen de rotatie-assen automatisch worden gepositioneerd?

Functiebeschrijving

De besturing biedt drie soorten rotatie-aspositionering waaruit u één moet selecteren.



Type positio- nering van de rotatie-as

Betekenis

MOVE

Als u dicht bij het werkstuk zwenkt, gebruikt u deze mogelijkheid.

Verdere informatie: "Positionering rotatie-as MOVE",
Pagina 361

TURN

Als de component zo groot is dat het verplaatsingsbereik voor de compensatiebeweging van de lineaire assen niet toereikend is, gebruikt u deze mogelijkheid.

Verdere informatie: "Positionering rotatie-as TURN",
Pagina 361

STAY

De besturing positioneert geen assen.

Verdere informatie: "Positionering rotatie-as STAY",
Pagina 362

Positionering rotatie-as MOVE

De besturing positioneert de rotatie-assen en voert compensatiebewegingen in de lineaire hoofdassen uit.

De compensatiebewegingen leiden ertoe dat tijdens de positionering de relatieve positie tussen gereedschap en werkstuk niet verandert.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

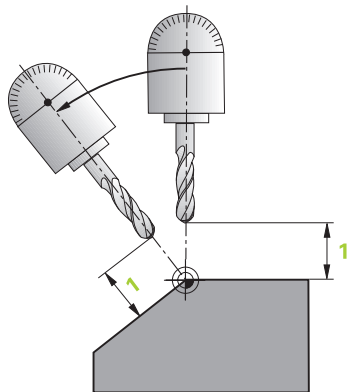
Het rotatiepunt ligt in de gereedschapsas. Bij grote gereedschapsdiameters kan het gereedschap tijdens het zwenken in het materiaal insteken. Tijdens deze zwenkbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Op voldoende afstand tussen gereedschap en werkstuk letten

Als u **DIST** niet of met de waarde 0 definieert, ligt het rotatiepunt en daarmee het centrum voor de compensatiebeweging in de gereedschapspunt.

Wanneer u **DIST** met een waarde groter dan 0 definieert, verplaatst u het rotatiepunt in de gereedschapsas met deze waarde weg van de gereedschapspunt.

- i** Wanneer u om een bepaald punt op het werkstuk wilt zwenken, dient u het volgende te controleren:
- Het gereedschap staat vóór het naar binnen zwenken direct boven het gewenste punt op het werkstuk.
 - De in **DIST** gedefinieerde waarde komt exact overeen met de afstand tussen de gereedschapspunt en het gewenste rotatiepunt.



Positionering rotatie-as TURN

De besturing positioneert uitsluitend de rotatie-assen. U moet het gereedschap na het zwenken positioneren.

Positionering rotatie-as STAY

U moet zowel de rotatie-assen als het gereedschap na het zwenken positioneren.



De besturing oriënteert ook bij **STAY** het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** automatisch.

Als u **STAY** selecteert, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.

Gebruik in de positioneerregel uitsluitend de door de besturing berekende ashoeken:

- **Q120** voor de ashoek van de A-as
- **Q121** voor de ashoek van de B-as
- **Q122** voor de ashoek van de C-as

Met behulp van de variabelen vermijdt u invoer- en rekenfouten. Bovendien hoeft u geen wijzigingen aan te brengen, nadat u de waarden binnen de **PLANE**-functies wijzigt.

Voorbeeld

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Invoer

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

De selectie **MOVE** maakt de definitie van de volgende syntaxiselementen mogelijk:

Syntaxiselement	Betekenis
DIST	Afstand tussen draaipunt en gereedschapspunt Invoer: 0...99999999.9999999 Syntaxiselement optioneel
F, F AUTO of FMAX	Aanzetdefinitie voor de automatische positionering van de rotatie-as Syntaxiselement optioneel

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Met de selectie **TURN** kunnen de volgende syntaxiselementen worden gedefinieerd:

Syntaxiselement	Betekenis
MB	Terugtrekken in de actuele gereedschapsasrichting vóór de positionering van de rotatie-as U kunt incrementeel werkende waarden invoeren of met de selectie MAX een terugtrekafstand tot de verplaatsingsgrens definiëren. Invoer: 0...99999999.9999999 of MAX Syntaxiselement optioneel
F, F AUTO of FMAX	Aanzetdefinitie voor de automatische positionering van de rotatie-as Syntaxiselement optioneel

STAY

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY

De selectie **STAY** maakt geen definitie van andere syntaxiselementen mogelijk.

Aanwijzing

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

Zwenkoplossingen

Toepassing

Met **SYM (SEQ)** selecteert u de gewenste optie tussen meerdere zwenkoplossingen.



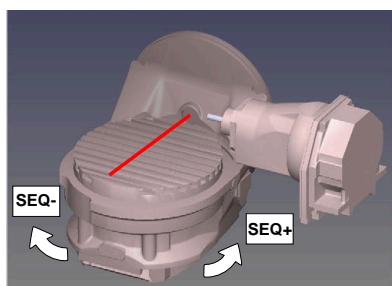
Unieke zwenkoplossingen kunt u uitsluitend definiëren met behulp van ashoeken.

Alle andere definitiemogelijkheden kunnen machine-afhankelijk tot meerdere zwenkoplossingen leiden.

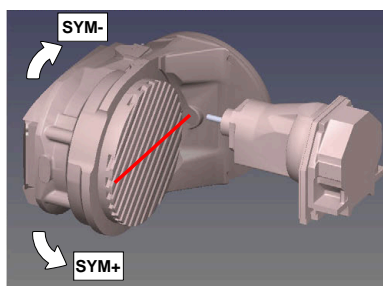
Functiebeschrijving

De besturing biedt twee keuzemogelijkheden waaruit u één kunt kiezen.

Keuzemogelijkheid	Betekenis
SYM	Met behulp van SYM selecteert u een zwenkoplossing gerelateerd aan het symmetriepunt van de master-as. Verdere informatie: "Zwenkoplossing SYM", Pagina 365
SEQ	Met behulp van SEQ selecteert u een zwenkoplossing gerelateerd aan de basispositie van de master-as. Verdere informatie: "Zwenkoplossing SEQ", Pagina 365



Referentie voor **SEQ**



Referentie voor **SYM**

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**.

De invoer van **SYM** of **SEQ** is optioneel.

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

Zwenkoplossing 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 halffrond vanaf het symmetriepunt
- **SYM-** positioneert de master-as in het negatieve halffrond vanaf het symmetriepunt

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.

Zwenkoplossing SEQ

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

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.

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 verandert 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.

Transformatiewijzen

Toepassing

Met behulp van **COORD ROT** en **TABLE ROT** beïnvloedt u de oriëntatie van het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** door de aspositie van een zogenaamde vrije rotatie-as.



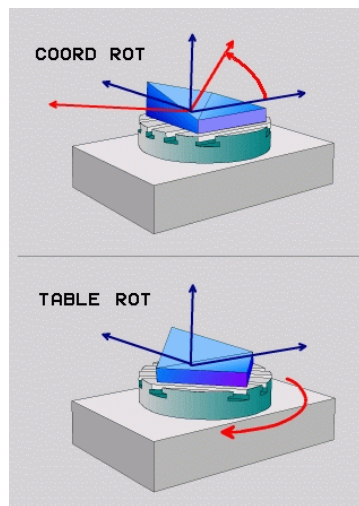
Een willekeurige rotatie-as wordt een vrije rotatie-as bij de volgende constellatie:

- 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.

Functiebeschrijving

De besturing biedt twee keuzemogelijkheden.



Keuzemogelijkheid	Betekenis
COORD ROT	<ul style="list-style-type: none"> > De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0 > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
TABLE ROT	<p>TABLE ROT met:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>TABLE ROT met:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 bij een zwenksituatie geen vrije rotatie-as ontstaat, werken de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** niet.

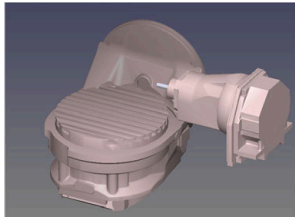
De invoer van **COORD ROT** of **TABLE ROT** is optioneel.

Als er geen transformatiewijze is geselecteerd, gebruikt de besturing voor de **PLANE**-functies de transformatiewijze **COORD ROT**

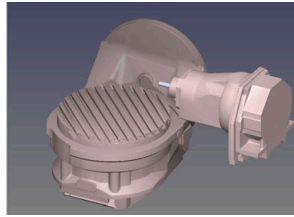
Voorbeeld

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

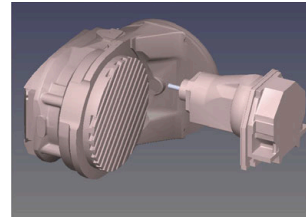
11 L B+45 R0 FMAX	; Rotatie-as voorpositioneren
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Bewerkingsvlak zwenken



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

Instructies

- Voor het positionergedrag 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**.

11.6 Schuine bewerking (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Wanneer u het gereedschap tijdens de bewerking plaatst, kunt u moeilijk bereikbare posities op het werkstuk zonder botsing bewerken.

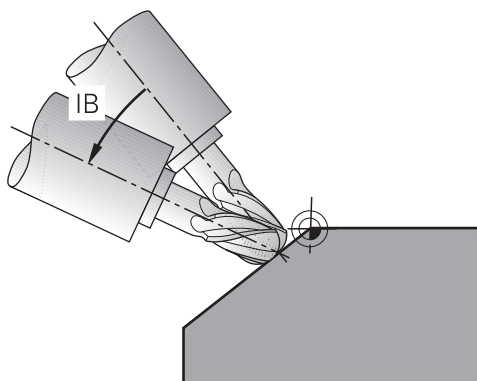
Verwante onderwerpen

- Gereedschapsinstelling compenseren met **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
- Gereedschapsinstelling compenseren met **M128** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
- Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 324
- Referentiepunten op het gereedschap
Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197
- Referentiesystemen
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving
De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.
- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving



U kunt met de functie **FUNCTION TCPM** een schuine bewerking uitvoeren. Hierbij kan het bewerkingsvlak ook gezwenkt zijn.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 324

U kunt een schuine bewerking met behulp van de volgende functies uitvoeren:

- Rotatie-as incrementeel verplaatsen
Verdere informatie: "Schuine bewerking met incrementele verplaatsing", Pagina 371
- Normaalvectoren
Verdere informatie: "Schuine bewerking met normaalvectoren", Pagina 371

Schuine bewerking met incrementele verplaatsing

U kunt een schuine bewerking realiseren door bij een actieve functie **FUNCTION TCPM** of **M128** naast de normale lineaire beweging de invalshoek te veranderen, bijvoorbeeld **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Hierbij blijft tijdens de gereedschapsinstelling de relatieve positie van het gereedschapsdraaipunt gelijk.

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

Bij een schuine bewerking met normaalvectoren realiseert u de positie van het gereedschap met behulp van rechte **LN**.

Om een schuine bewerking met normaalvectoren uit te voeren, moet de functie **FUNCTION TCPM** of de additionele functie **M128** worden geactiveerd.

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
* - ...	

11.7 Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met de functie **FUNCTION TCPM** beïnvloedt u het positioneergedrag van de besturing. Wanneer u **FUNCTION TCPM** activeert, compenseert de besturing gewijzigde gereedschapsposities met behulp van een compensatiebeweging van de lineaire assen.

U kunt met **FUNCTION TCPM** bijvoorbeeld bij een schuine bewerking de positie van het gereedschap wijzigen, terwijl de positie van het gereedschapsgeleidepunt ten opzichte van de contour gelijk blijft.



In plaats van **M128** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM**.

Verwante onderwerpen

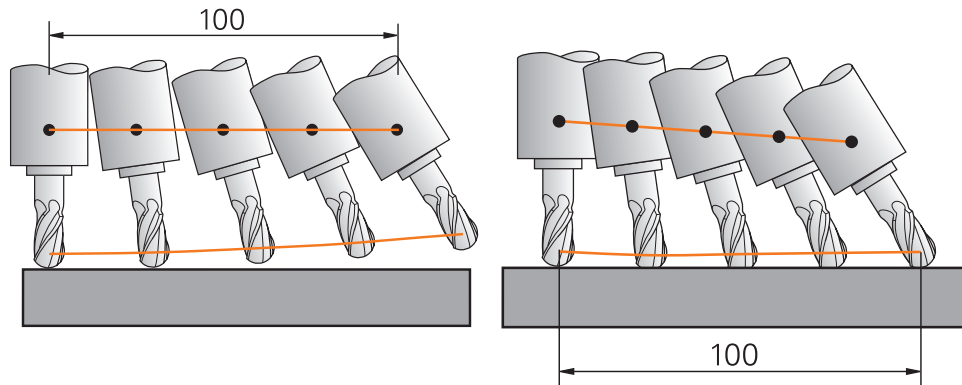
- Gereedschapsinstelling compenseren met **M128**
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
- Bewerkingsvlak zwenken
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 324
- Referentiepunten op het gereedschap
Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197
- Referentiesystemen
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving
De besturing heeft voor de berekening van de zwenkhoek een kinematicabeschrijving nodig die de machinefabrikant maakt.
- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

De functie **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.



Gedrag zonder **TCPM**

Gedrag met **TCPM**

Wanneer **FUNCTION TCPM** actief is, toont de besturing in de digitale uitlezing het symbool **TCPM**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de functie **FUNCTION RESET TCPM** zet u de functie **FUNCTION TCPM** terug.

Invoer

FUNCTION TCPM

10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION TCPM	Syntaxisopener voor de compensatie van gereedschapsposities
F TCP of F CONT	Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet ", Pagina 374
AXIS POS of AXIS SPAT	Interpretatie van geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as Verdere informatie: "Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as", Pagina 375
PATHC-TRL AXIS of PATHCTRL VECTOR	Interpolatie van de gereedschapsinstelling Verdere informatie: "Interpolatie van de gereedschapsinstelling tussen start- en eindpositie", Pagina 376
REFPNT TIP-TIP, REFPNT TIP-CENTER of REFPNT CENTER-CENTER	Selectie van geleidepunt gereedschap en rotatiepunt van het gereedschap Verdere informatie: "Selectie van geleidepunt gereedschap en draaipunt gereedschap ", Pagina 377 Syntaxiselement optioneel
F	Maximale aanzet voor compensatiebewegingen in de lineaire assen bij bewegingen met aandeel rotatie-as Verdere informatie: "Begrenzing van de lineaire asaanzet ", Pagina 378 Syntaxiselement optioneel

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION RESET TCPM	Syntaxisopener voor het terugzetten van FUNCTION TCPM

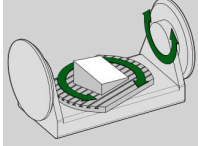
Interpretatie van de geprogrammeerde aanzet

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de aanzet te interpreteren:

Selectie	Functie
F TCP	Met de selectie F TCP interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet als relatieve snelheid tussen het gereedschapsgeleidepunt en het werkstuk.
F CONT	Met de selectie F CONT interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet. De besturing verstuurt hierbij de baanaanzet naar de desbetreffende assen van de actieve NC-regel.

Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de gereedschapsinstelling tussen start- en eindpositie te interpreteren:

Selectie	Functie
 <p>AXIS POS</p>	<p>Met de selectie AXIS POS interpreteert de besturing de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as als ashoek. De besturing positioneert de rotatie-assen naar de in het NC-programma gedefinieerde positie.</p> <p>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.</p>
 <p>AXIS SPAT</p>	<p>Met de selectie AXIS SPAT interpreteert de besturing de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as als ruimtehoek.</p> <p>De besturing zet de ruimtehoeken bij voorkeur om als oriëntatie van het coördinatensysteem en zwenkt alleen benodigde assen naar binnen.</p> <p>Met de selectie AXIS SPAT kunt u NC-programma's onafhankelijk van de kinematica gebruiken.</p> <p>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°.</p> <p>Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304</p>

Interpolatie van de gereedschapsinstelling tussen start- en eindpositie

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de gereedschapsinstelling tussen de geprogrammeerde start- en eindpositie te interpoleren:

Selectie	Functie
 <p>PATHCTRL AXIS</p>	<p>Met de selectie PATHCTRL AXIS interpoleert de besturing tussen begin- en eindpunt lineair.</p> <p>U gebruikt PATHCTRL AXIS bij NC-programma's met kleine wijzigingen in de gereedschapsinstelling per NC-regel. Daarbij mag hoek TA in cyclus 32 groot zijn.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli</p> <p>U kunt PATHCTRL AXIS zowel bij het kopfrezen als bij het omtrekfrezen gebruiken.</p> <p>Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 403</p> <p>Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 410</p>
 <p>PATHCTRL VECTOR</p>	<p>Met behulp van de selectie PATHCTRL VECTOR legt u vast dat de gereedschapsoriëntatie binnen de NC-regel altijd in het vlak ligt dat door de start- en eindoriëntatie is vastgelegd.</p> <p>Met PATHCTRL VECTOR genereert de besturing ook bij grote wijzigingen in de gereedschapsinstelling een vlak vlak.</p> <p>U gebruikt PATHCTRL VECTOR bij het omtrekfrezen met grote wijzigingen van de gereedschapsinstelling per NC-regel.</p>

Met beide keuzemogelijkheden verplaatst de besturing het geprogrammeerde geleidepunt van het gereedschap op een rechte tussen start- en eindpositie.



Om een continue beweging te krijgen, kunt u cyclus **32** met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Selectie van geleidepunt gereedschap en draaipunt gereedschap

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt te definiëren:

Selectie	Functie
REFPNT TIP-TIP	Met de selectie REFPNT TIP-TIP liggen het gereedschapsgeleidepunt en het rotatiepunt op de gereedschapspunt.
REFPNT TIP-CENTER	<p>Met de selectie REFPNT TIP-CENTER ligt het gereedschapsgeleidepunt bij de gereedschapspunt. Het gereedschapsrotatiepunt ligt in het gereedschapsmiddelpunt.</p> <p>De selectie REFPNT TIP-CENTER is geoptimaliseerd voor draaigereedschappen (#50 / #4-03-1). Wanneer de besturing de rotatie-assen positioneert, blijft het rotatiepunt van het gereedschap op dezelfde plaats. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld complexe contouren door simultaandraaien maken.</p> <p>Verdere informatie: "Theoretische gereedschapspunt TIP voor de snijkantradiuscorrectie", Pagina 391</p>
REFPNT CENTER-CENTER	<p>Met de selectie REFPNT CENTER-CENTER liggen het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt op het gereedschapsmiddelpunt.</p> <p>Met de selectie REFPNT CENTER-CENTER kunt u met CAM gegenereerde NC-programma's uitvoeren die op het gereedschapsmiddelpunt zijn uitgevoerd en het gereedschap desondanks op de punt meten.</p>



Hierdoor kan de besturing tijdens de bewerking de totale gereedschapslengte op botsingen bewaken.

Deze functie kon tot nu toe alleen door een verkorten van het gereedschap met **DL** worden bereikt, waarbij de besturing de resterende gereedschapslengte niet bewaakt.

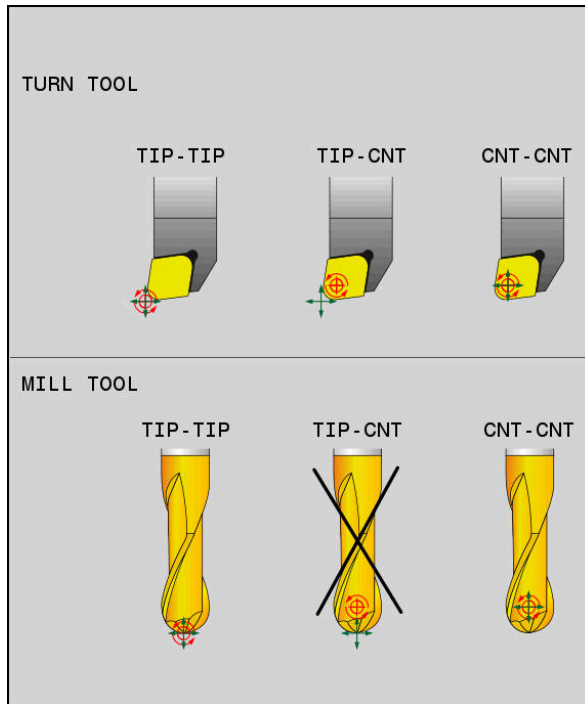
Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in variabelen", Pagina 385

Wanneer u met **REFPNT CENTER-CENTER** kamerfreescycli programmeert, komt de besturing met een foutmelding.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

De invoer van het referentiepunt is optioneel. Wanneer u er niets invoert, gebruikt de besturing **REFPNT TIP-TIP**.



Keuzemogelijkheden voor geleidepunt van het gereedschap en draaipunt van het gereedschap

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 ijlgang.



Kies de waarde voor de begrenzing van de lineaire asaanzet niet te klein, omdat er sterke aanzetschommelingen op het gereedschapsgeleidepunt 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.

Instructies

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

- Vóór positioneringen met **M91** of **M92** en vóór een **TOOL CALL**-regel de functie **FUNCTION TCPM** terugzetten.
- U kunt de volgende cycli met actieve **FUNCTION TCPM** gebruiken:
 - Cyclus **32 TOLERANTIE**
 - Cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN** (#50 / #4-03-1)
 - Cyclus **882 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN** (#158 / #4-03-2)
 - Cyclus **883 DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN** (#158 / #4-03-2)
 - Cyclus **444 TASTEN 3D**
- **M128** en **FUNCTION TCPM** bij de selectie **AXIS POS** houden geen rekening met een actieve 3D-basisrotatie. Programmeer **FUNCTION TCPM** met de selectie **AXIS SPAT** of CAM-uitvoer met rechte **LN** en een gereedschapsvector.

Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 400
- Gebruik bij het kopfrezen alleen een kogelfrees, om beschadigingen van de contour te voorkomen. In combinatie met andere gereedschapsvormen dient u het NC-programma met behulp van het werkgebied **Simulatie** op mogelijke beschadigingen te controleren.

Verdere informatie: "Instructies", Pagina 542

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

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 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 299
- 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.

12

Correcties

12.1 Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius

Toepassing

Met behulp van deltawaarden kunt u gereedschapscorrecties op de gereedschapslengte en de gereedschapsradius uitvoeren. Deltawaarden beïnvloeden de vastgestelde en dus de actieve gereedschapsmaten.

De deltawaarde voor de gereedschapslengte **DL** werkt in de gereedschapsas. De deltawaarde voor de gereedschapsradius **DR** werkt uitsluitend bij radiusgecorrigeerde verplaatsingen met de baanfuncties en cycli.

Verdere informatie: "Baanfuncties", Pagina 209

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsradiuscorrectie

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386

- Gereedschapscorrectie met correctietabellen

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

Funcatiebeschrijving

De besturing onderscheidt twee soorten deltawaarden:

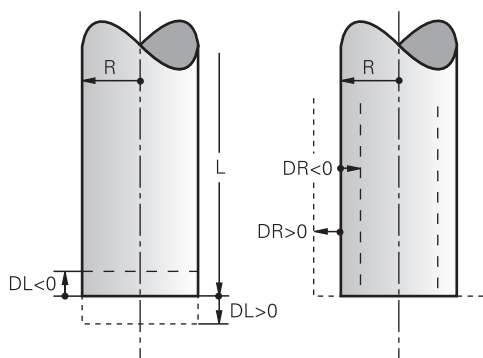
- Deltawaarden in de gereedschapstabel dienen voor een duurzame gereedschapscorrectie die bijvoorbeeld vanwege slijtage nodig is.

Deze deltawaarden worden bijvoorbeeld met behulp van een gereedschapstastsysteem bepaald. De besturing voert de deltawaarden automatisch in het gereedschapsbeheer in.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Deltawaarden binnen een gereedschapsoproep dienen voor een gereedschapscorrectie die uitsluitend in het actuele NC-programma werkt, bijvoorbeeld een werkstukovermaat.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201



Deltawaarden komen overeen met afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen.

Met een positieve deltawaarde vergroot u de actuele gereedschapslengte of gereedschapsradius. Hierdoor draagt het gereedschap tijdens de bewerking minder materiaal af, bijvoorbeeld voor een overmaat op het werkstuk.

Met een negatieve deltawaarde verkleint u de actuele gereedschapslengte of gereedschapsradius. Hierdoor draagt het gereedschap bij de bewerking meer materiaal af.

Wanneer u in een NC-programma deltawaarden wilt programmeren, definieert u de waarde binnen een gereedschapsoproep of met behulp van een correctietabel.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

U kunt deltawaarden binnen een gereedschapsoproep ook met behulp van variabelen definiëren.

Verdere informatie: "Gereedschapsgegevens in variabelen", Pagina 385

Correctie van de gereedschapslengte

De besturing houdt rekening met de correctie van de gereedschapslengte, zodra u een gereedschap oproept. De besturing voert de correctie van de gereedschapslengte alleen bij gereedschappen met lengte $L > 0$ uit.

Bij de correctie van de gereedschapslengte houdt de besturing rekening met deltawaarden uit de gereedschapstabel en het NC-programma.

Actieve gereedschapslengte = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L:** Gereedschapslengte **L** uit de gereedschapstabel
- DL_{TAB} :** Deltawaarde van de gereedschapslengte **DL** uit de gereedschapstabel
- DL_{Prog} :** Deltawaarde van de gereedschapslengte **DL** uit de gereedschapsoproep of uit de correctietabel
De laatst geprogrammeerde waarde is actief.
- Verdere informatie:** "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Verdere informatie:** "Gereedschapscorrectie met correctietabelen", Pagina 393

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

Correctie van de gereedschapsradius

De besturing houdt in de volgende gevallen rekening met de correctie van de gereedschapsradius:

- Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie **RR** of **RL**
Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386
- Binnen bewerkingscycli
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Bij rechte **LN** met vlaknormaalvectoren
Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 400

Bij de correctie van de gereedschapsradius houdt de besturing rekening met de deltawaarden uit de gereedschapstabel en het NC-programma.

Actieve gereedschapsradius = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

- R:** Gereedschapsradius **R** uit de gereedschapstabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- DR_{TAB}:** Deltawaarde van de gereedschapsradius **DR** uit de gereedschapstabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- DR_{Prog}:** Deltawaarde van de gereedschapsradius **DR** uit de gereedschapsoproep of uit de correctietabel
 De laatst geprogrammeerde waarde is actief.
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabelen", Pagina 393

Gereedschapsgegevens in variabelen

De besturing berekent bij het uitvoeren van een gereedschapsoproep alle gereedschapsspecifieke waarden en slaat deze op in variabelen.

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 569

Actieve gereedschapslengte en -radius:

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

Nadat de besturing de actuele waarden binnen variabelen heeft opgeslagen, kunt u de variabelen in het NC-programma gebruiken.

Toepassingsvoorbeeld

U kunt de Q-parameter **Q108 ACTIEVE GS-RADIUS** gebruiken om het geleidepunt van het gereedschap met behulp van de deltawaarden voor de gereedschapslengte naar het kogelcentrum te verschuiven.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
12 TOOL CALL DL-Q108
```

Hierdoor kan de besturing het complete gereedschap op botsingen bewaken en kunnen de maten in het NC-programma toch op het midden van de kogel geprogrammeerd zijn.

Instructies

- Deltawaarden uit Gereedschapsbeheer worden door de besturing in de simulatie grafisch weergegeven. Bij deltawaarden uit het NC-programma of uit correctietabellen wijzigt de besturing bij de simulatie alleen de positie van het gereedschap.

Verdere informatie: "Simulatie van gereedschappen", Pagina 724

- Met de optionele machineparameter **progToolCallIDL** (nr. 124501) definieert de machinefabrikant of de besturing rekening houdt met deltawaarden uit een gereedschapsoproep in het werkgebied **Posities**.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep", Pagina 201

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- De besturing houdt bij de gereedschapscorrectie rekening met maximaal zes assen, inclusief de rotatie-assen.

12.2 Gereedschapsradiuscorrectie

Toepassing

Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie relateert de besturing de posities in het NC-programma niet meer aan het gereedschapsmiddelpunt, maar op de snijkant van het gereedschap.

Met behulp van de gereedschapsradiuscorrectie programmeert u de tekeningmaten zonder rekening te houden met de gereedschapsradius. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld na een gereedschapsbreuk een gereedschap met afwijkende maten zonder programmawijziging gebruiken.

Verwante onderwerpen

- Referentiepunten op het gereedschap

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Voorwaarden

- Gedefinieerde gereedschapsgegevens in het gereedschapsbeheer

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Bij de gereedschapsradiuscorrectie houdt de besturing rekening met de actieve gereedschapsradius. De actieve gereedschapsradius ontstaat uit de gereedschapsradius **R** en de deltawaarden **DR** uit het gereedschapsbeheer en het NC-programma.

$$\text{Actieve gereedschapsradius} = R + DR_{\text{TAB}} + DR_{\text{Prog}}$$

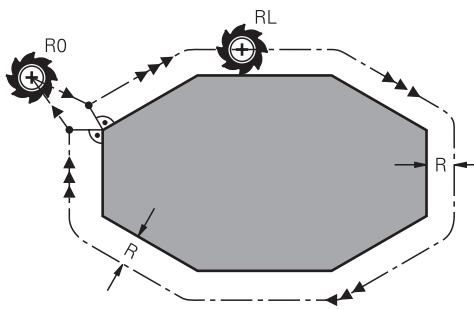
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382

Asparallele verplaatsingen kunnen als volgt worden gecorrigeerd:

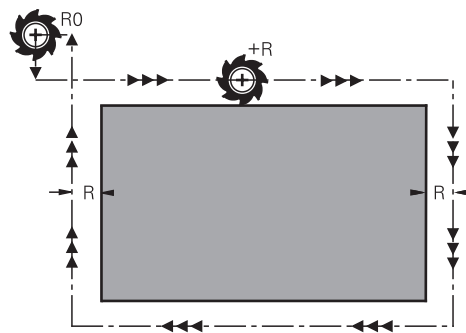
- **R+**: verlengt een asparallele verplaatsing met de gereedschapsradius
- **R-**: verkort een asparallele verplaatsing met de gereedschapsradius

Een NC-regel met baanfuncties kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

- **RL**: gereedschapsradiuscorrectie, links van de contour
- **RR**: gereedschapsradiuscorrectie, rechts van de contour
- **RO**: terugzetten van een actieve gereedschapsradiuscorrectie, positionering met het gereedschapsmiddelpunt

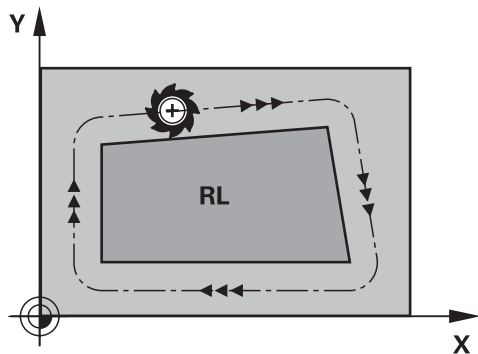


Met de radius gecorrigeerde verplaatsing met baanfuncties

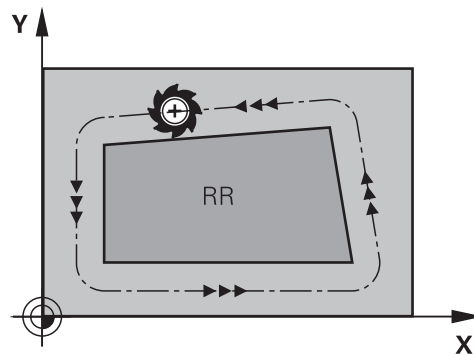


Met de radius gecorrigeerde verplaatsing met asparallele bewegingen

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.



RL: het gereedschap verplaatst zich links van de contour



RR: het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

Werking

De gereedschapsradiuscorrectie werkt vanaf de Nc-regel waarin de gereedschapsradiuscorrectie is geprogrammeerd. De gereedschapsradiuscorrectie werkt modaal en aan het gereleinde.

i U kunt de gereedschapsradiuscorrectie slechts één keer programmeren, dus kunnen bijvoorbeeld wijzigingen sneller plaatsvinden.

De besturing zet de gereedschapsradiuscorrectie in de volgende gevallen terug:

- Positioneerregel met **RO**
- Functie **DEP** voor het verlaten van een contour
- Selectie van een nieuw NC-programma

Instructies

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
- De besturing toont bij een actieve gereedschapsradiuscorrectie een symbool in het werkgebied **Posities**.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Tussen twee NC-programmaregels met verschillende gereedschapsradiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder gereedschapsradiuscorrectie (dus met **RO**) staan.
 - De besturing houdt bij de gereedschapsradiuscorrectie rekening met maximaal zes assen, inclusief de rotatie-assen.
 - Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
 - **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
 - **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - **CALL PGM**
 - Cyclus **12 PGM CALL**
 - Cyclus **32 TOLERANTIE**
 - Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK**

i NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Aanwijzingen in verband met de bewerking van hoeken

- 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

12.3 Snijkantradiuscorrectie SRC bij draaigereedschap (#50 / #4-03-1)

Toepassing

Draaigereedschap heeft aan de gereedschapspunt een snijkantradius **RS**. Geprogrammeerde verplaatsingen zijn standaard gerelateerd aan de theoretische gereedschapspunt, dus de langste gemeten waarden ZL, XL en YL. Als u kegel, afkantingen en radiussen bewerkt, ontstaan door de snijkantradius **RS** afwijkingen van de contour. De snijkantradiuscorrectie voorkomt deze afwijkingen.

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsgegevens van draaigereedschappen
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Radiuscorrectie met **RR** en **RL** in freesmodus
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunten op het gereedschap
Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

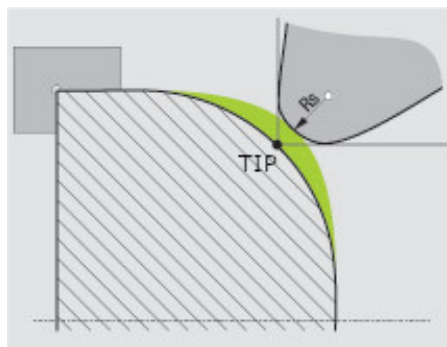
Voorwaarden

- Softwareoptie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Benodigde gereedschapsgegevens voor het gereedschapstype gedefinieerd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

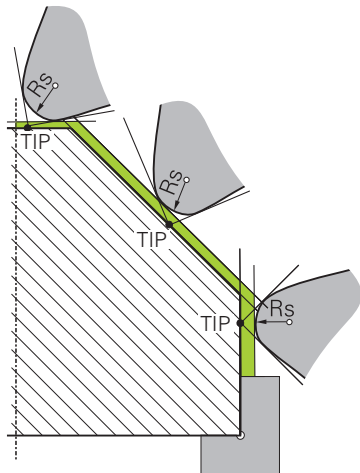
In draaicycli test de besturing de snijkantgeometrie aan de hand van de punthoek **P-ANGLE** en de instelhoek **T-ANGLE**. Contourelementen in de cyclus bewerkt de besturing slechts voor zover dit met het desbetreffende gereedschap mogelijk is.

In de draaicycli voert de besturing automatisch een snijkantradiuscorrectie uit. In afzonderlijke verplaatsingsregels en binnen geprogrammeerde contouren activeert u de SRC met **RL** of **RR**.



Verspringing tussen snijkantradius **RS** en theoretische gereedschapspunt **TIP**.

Theoretische gereedschapspunt TIP voor de snijkantradiuscorrectie

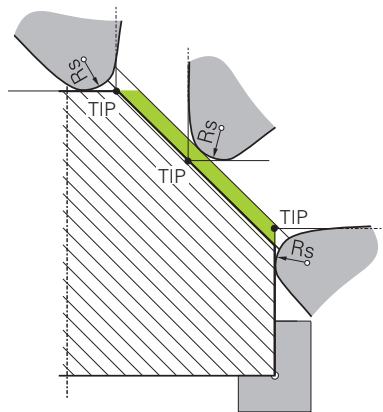


Afkanting met theoretische gereedschapspunt **TIP** in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**

De theoretische gereedschapscorrectie werkt in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**. Het geleidepunt van het gereedschap en het draaipunt van het gereedschap liggen bij de gereedschapspunt.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197



Afkanting met theoretische gereedschapspunt **TIP** in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**

Alleen met de NC-functie **FUNCTION TCPM** met de selectie **REFPNT TIP-CENTER** werkt de theoretische gereedschapspunt in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**. Het geleidepunt van het gereedschap ligt bij de gereedschapspunt. Het gereedschapsrotatiepunt ligt in het gereedschapsmideelpunt.

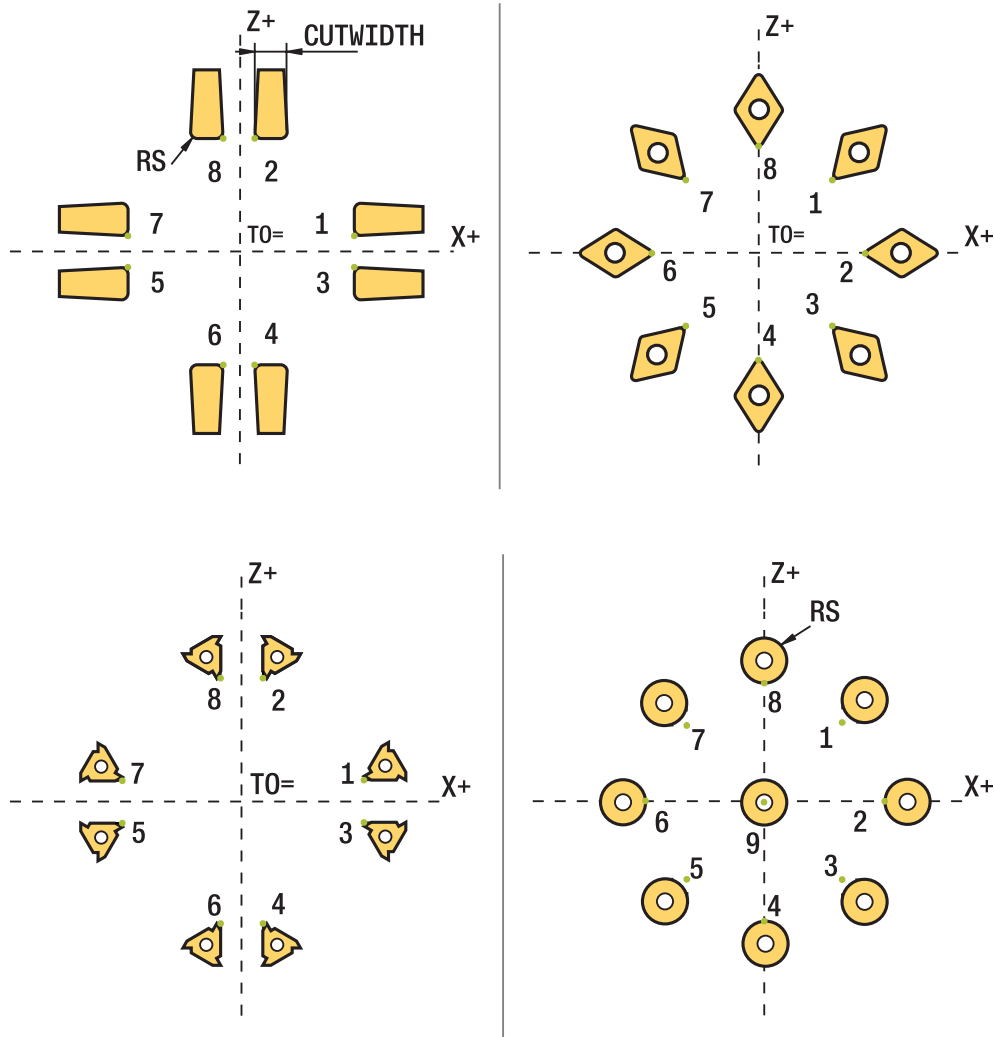
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Verdere informatie: "Simultane draaibewerking/Draaibewerking:simultaan", Pagina 166

Instructies



- Bij een neutrale snijkantpositie (**TO=2, 4, 6, 8**) is de richting van de radiuscorrectie niet eenduidig. In die gevallen is de SRC alleen binnen de beweringscycli mogelijk.
- De snijkantradiuscorrectie is ook bij een schuine bewerking mogelijk.
Actieve additionele functies beperken daarbij de mogelijkheden:
 - Met **M128** is de snijkantradiuscorrectie uitsluitend in combinatie met beweringscycli mogelijk
 - Met **M144** of **FUNCTION TCPM** met **REFPNT TIP-CENTER** is de snijkantradiuscorrectie bovendien met alle verplaatsingsregels mogelijk, bijv. met **RL/RR**
- Als restmateriaal achterblijft als gevolg van de hoek van de hulpsnijkmanten, toont de besturing een waarschuwing. Met de machineparameter **suppress-ResMatlWar** (nr. 201010) kunt u de waarschuwing onderdrukken.

12.4 Gereedschapscorrectie met correctietabellen

Toepassing

Met de correctietabellen kunt u correcties in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS) of in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem (WPL-CS) opslaan. De opgeslagen correcties kunnen tijdens het NC-programma worden opgeroepen om het gereedschap te corrigeren.

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

Met de extensie van de tabel bepaalt u in welk coördinatensysteem de correctie door de besturing wordt uitgevoerd.

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

- tco (tool correction): correctie in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**
- wco (workpiece correction): correctie in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Verwante onderwerpen

- Inhoud van de correctietabellen
Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 790
Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 792
- Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

Om gereedschappen met behulp van de correctietabellen te corrigeren, moeten de volgende stappen worden uitgevoerd:

- Correctietabel maken
Verdere informatie: "Venster Nieuwe tabel opstellen", Pagina 758
- Correctietabel in het NC-programma activeren
Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 395
- Als alternatief de correctietabel handmatig voor de programma-afloop activeren
Verdere informatie: "Correctietabellen handmatig activeren", Pagina 395
- Correctiewaarde activeren
Verdere informatie: "Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRDATA", Pagina 396

U kunt de waarden van de correctietabellen binnen het NC-programma bewerken.

Verdere informatie: "Toegang tot tabelwaarden ", Pagina 770

U kunt de waarden van de correctietabellen ook tijdens de programma-afloop bewerken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapscorrectie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Met de correctietabel ***.tco** definieert u correctiewaarden voor het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

De correcties werken als volgt:

- Bij freesgereedschappen als alternatief voor deltawaarden in **TOOL CALL**
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Bij draaigereedschappen als alternatief voor **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (#50 / #4-03-1)
Verdere informatie: "Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 397
- Bij slijpgereedschappen als correctie van **LO** en **R-OVR** (#156 / #4-04-1)
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.tco** op de tab **Gereeds.** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Gereedschapscorrectie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301

De correctietabellen ***.wco** worden hoofdzakelijk voor de draaibewerking gebruikt (#50 / #4-03-1).

De correcties werken als volgt:

- Bij draaibewerking als alternatief voor **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (#50 / #4-03-1)
- Een X-verschuiving werkt in de radius

Als u een verschuiving in de WPL-CS wilt uitvoeren, hebt u de volgende mogelijkheden:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Verschuiving met behulp van de draaigereedschapstabel
 - Optionele kolom **WPL-DX-DIAM**
 - Optionele kolom **WPL-DZ**



De verschuivingen **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** en **FUNCTION CORRDATA WPL** zijn alternatieve programmeermogelijkheden voor dezelfde verschuiving.

Een verschuiving in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** met behulp van de draaigereedschapstabel wordt opgeteld bij de functies **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** en **FUNCTION CORRDATA WPL**.

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel ***.wco** inclusief het pad van de tabel in het tabblad **TRANS** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Correctietabellen handmatig activeren

U kunt de correctietabellen handmatig voor de werkstand **Programma-afloop** activeren.

In de werkstand **Programma-afloop** bevat het venster **Programma-instellingen** het bereik **Tabellen**. In dit gedeelte kunt u voor de programma-afloop een nulpunttabel en beide correctietabellen met een keuzevenster selecteren.

Als u een tabel activeert, markeert de besturing deze tabel met de status **M**.

12.4.1 Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE

Toepassing

Als u correctietabellen toepast, gebruikt u de functie **SEL CORR-TABLE** om de gewenste correctietabel vanuit het NC-programma te activeren.

Verwante onderwerpen

- Correctiewaarden van de tabel activeren
Verdere informatie: "Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRDATA", Pagina 396
- Inhoud van de correctietabellen
Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 790
Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 792

Functiebeschrijving

U kunt voor het NC-programma zowel een tabel ***.tco** als een tabel ***.wco** selecteren.

Invoer

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	Selecteer een correctietabel corr.tco
---	--

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **SEL CORR-TABLE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SEL CORR-TABLE	Syntaxisopeners voor het kiezen van een correctietabel
TCS of WPL	Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS
Naam of QS	Pad van de tabel Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

12.4.2 Correctiewaarde activeren met FUNCTION CORRDATA

Toepassing

Met de functie **FUNCTION CORRDATA** activeert u een regel van de correctietabel voor het actieve gereedschap.

Verwante onderwerpen

- Correctietabel selecteren
Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 395
- Inhoud van de correctietabellen
Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 790
Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 792

Functiebeschrijving

De geactiveerde correctiewaarden zijn actief tot de volgende gereedschapswissel of tot het einde van het NC-programma.

Als u een waarde wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat de correctie opnieuw is opgeroepen.

Invoer

```
11 FUNCTION CORRDATA TCS #1 ; Activeer regel 1 van de correctietabel *.tco
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **FUNCTION CORRDATA**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION CORRDATA	Syntaxisopeners voor het activeren van een correctiewaarde
TCS, WPL of RESET	Correctie in het gereedschapscoordinatensysteem T-CS of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS of correctie terugzetten
#, Naam of QS	Gewenste tabelregel Vast of variabel nummer of naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie TCS of WPL
TCS of WPL	Correctie in T-CS of in WPL-CS terugzetten Alleen bij selectie RESET

12.5 Draaigereedschap corrigeren met FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)

Toepassing

Met de functie **FUNCTION TURNDATA CORR** definieert u extra correctiewaarden voor het actieve gereedschap. In **FUNCTION TURNDATA CORR** kunt u deltawaarden voor de gereedschapslengtes in X-richting **DXL** en in Z-richting **DZL** invoeren. De correctiewaarden werken aanvullend op de correctiewaarden uit de draaigereedschapstabel.

U kunt de correcties in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS** definiëren.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Verwante onderwerpen

- Deltawaarden in de draaigereedschapstabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gereedschapscorrectie met correctietabellen
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

Voorwaarden

- Softwareoptie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Benodigde gereedschapsgegevens voor het gereedschapstype gedefinieerd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

U definieert in welk coördinatensysteem de correctie werkt:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** de gereedschapscorrectie werkt in het gereedschapscoördinatensysteem
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** de gereedschapscorrectie werkt in het werkstukcoördinatensysteem

Met de functie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kunt u met **DRS** een snijkantradiusovermaat definiëren. Hiermee kunt u een equidistante contourovermaat programmeren. Bij een steekgereedschap kunt u de steekbreedte met **DCW** corrigeren.

De gereedschapscorrectie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** werkt altijd in het gereedschapscoördinatensysteem, ook tijdens een schuine bewerking.

FUNCTION TURNDATA CORR werkt altijd voor het actieve gereedschap. Door een nieuwe gereedschapsoproep **TOOL CALL** deactiveert u de correctie weer. Wanneer u het NC-programma verlaat, zet de besturing de correctiewaarden automatisch terug.

Invoer

**11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X
DZL:+0.1 DXL:+0.05 DCW:+0.1**

; Gereedschapscorrectie in Z-richting, X-richting en voor de breedte van het steekgereedschap

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Draaifuncties ▶ TURNDATA CORR

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION TURNDATA CORR	Syntaxisopeners voor gereedschapscorrectie van een draaigereedschap
CORR-TCS:Z/X of CORR-WPL:Z/X	Gereedschapscorrectie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS of in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS
DZL:	Deltawaarde voor gereedschapslengte in Z-richting Syntaxiselement optioneel
DXL:	Deltawaarde voor gereedschapslengte in X-richting Syntaxiselement optioneel
DCW:	Deltawaarde voor de breedte van het steekgereedschap Alleen bij selectie CORR-TCS:Z/X Syntaxiselement optioneel
DRS:	Deltawaarde voor de snijkantradius Alleen bij selectie CORR-TCS:Z/X Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

Deltawaarden uit Gereedschapsbeheer worden door de besturing in de simulatie grafisch weergegeven. Bij deltawaarden uit het NC-programma of uit correctietabellen wijzigt de besturing bij de simulatie alleen de positie van het gereedschap.

Waarden van de functie **FUNCTION TURNDATA CORR** werken als deltawaarden uit het NC-programma.

Aanwijzing in combinatie met het interpolatiedraaien (#96 / #7-04-1)

Bij het interpolatiedraaien hebben de functies **FUNCTION TURNDATA CORR** en **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** geen effect.

Als u in cyclus **292 IPO-DRAAIEN CONTOUR** een draaigereedschap wilt corrigeren, moet u dit in de cyclus of in de gereedschapstabel uitvoeren.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

12.6 3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)

12.6.1 Basisprincipes

De besturing maakt een 3D-gereedschapscorrectie in CAM-gegenereerde NC-programma's met vlaknormaalvectoren mogelijk.

Verdere informatie: "Rechte", Pagina 400

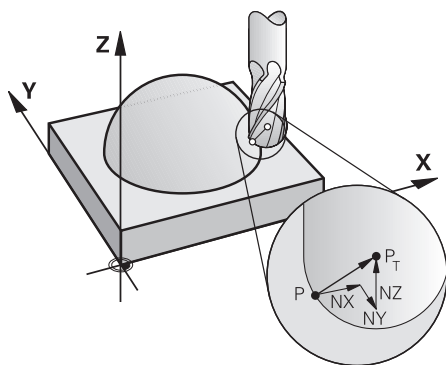
De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden uit het gereedschapbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.

Verdere informatie: "Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie", Pagina 402

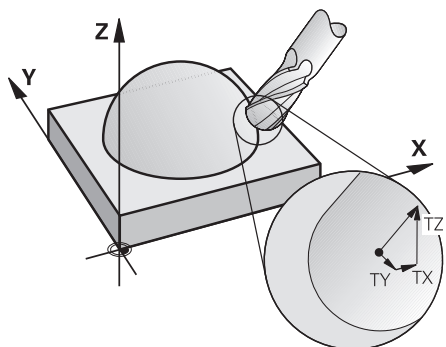
De 3D-gereedschapscorrectie gebruikt u bijvoorbeeld in de volgende gevallen:

- Correctie voor nageslepen gereedschappen om geringe verschillen tussen de geprogrammeerde en de werkelijke gereedschapsmaten te compenseren
- Correctie voor reservegereedschappen met afwijkende diameters om ook grotere verschillen tussen de geprogrammeerde en de werkelijke gereedschapsmaten te compenseren
- Constante werkstukovermaat maken, die bijvoorbeeld als nabewerkingsovermaat kan dienen

De 3D-gereedschapscorrectie helpt tijd te besparen, omdat het CAM-systeem geen nieuwe berekening en uitvoer meer hoeft te maken.



Voor een optionele gereedschapsinstelling moeten de NC-regels bovendien een gereedschapsvector met de componenten TX, TY en TZ bevatten.





Let op de verschillen tussen het kop- en omtrekfrezen.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 403

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 410

12.6.2 Rechte

Toepassing

Rechten **LN** zijn een voorwaarde voor de 3D-correctie. Binnen de rechte **LN** bepaalt een vlaknormaalvector de richting van de 3D-gereedschapscorrectie. Een optionele gereedschapsvector definieert de gereedschapsinstelling.

Verwante onderwerpen

- Basisprincipes 3D-correctie

Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 399

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-programma met CAM-systeem gemaakt

Rechte **LN** kunt u niet direct op de besturing programmeren, maar met behulp van een CAM-systeem maken.

Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 499

Functiebeschrijving

Zoals bij een rechte **L** definieert u met een rechte **LN** de doelpuntcoördinaten.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

Bovendien bevatten de rechten **LN** een vlaknormaalvector en een optionele gereedschapsvector.

Invoer

```
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
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
LN	Syntaxisopeners voor rechte met vectoren
X, Y, Z	Coördinaten van het eindpunt van de rechte
NX, NY, NZ	Componenten van de vlaknormaalvector
TX, TY, TZ	Componenten van de gereedschapsvector Syntaxiselement optioneel
R0, RL of RR	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386 Syntaxiselement optioneel
F, FMAX, FZ, FU of F AUTO	Aanzet Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Syntaxiselement optioneel

Instructies

- 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.
- De 3D-gereedschapscorrectie met behulp van de vlaknormaalvectoren werkt op de coördinaatgegevens in de hoofdassen X, Y, Z.

Definitie

Gestandaardiseerde vector

Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootte met getalwaarde 1 en een willekeurige richting. De richting wordt door de componenten X, Y en Z gedefinieerd. De vectorwaarde is gelijk aan de wortel van de som van de kwadraten van de componenten ervan.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

12.6.3 Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie

Toepassing

U kunt de 3D-gereedschapscorrectie met de gereedschapsvormen schachtfrees, torusfrees en kogelfrees gebruiken.

Verwante onderwerpen

- Correctie in het gereedschapsbeheer
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382
- Correctie in de gereedschapsoproep
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Correctie met correctietabellen
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393

Funcatiebeschrijving

U maakt onderscheid tussen de gereedschapsvormen met behulp van de kolommen **R** en **R2** van het gereedschapsbeheer:

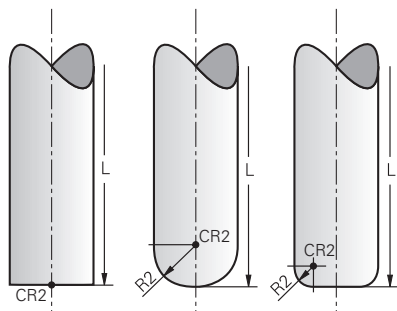
- Stiffrees: **R2** = 0
- Torusfrees **R2** > 0
- Kogelfrees **R2** = **R**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Met de deltawaarden **DL**, **DR** en **DR2** past u de waarden van het gereedschapsbeheer aan het werkelijke gereedschap aan.

De besturing corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de geprogrammeerde gereedschapscorrectie (gereedschapsoproep of correctietabel).

De vlaknormaalvector bij rechte **LN** definieert de richting waarin de besturing het gereedschap corrigeert. De vlaknormaalvector toont altijd naar het centrum gereedschapsradius 2 **CR2**.



Positie van de CR2 bij de afzonderlijke gereedschapsvormen

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Instructies

- U legt de gereedschappen vast in het gereedschapsbeheer. De totale gereedschapslengte komt overeen met de afstand tussen het referentiepunt van de gereedschapshouder en de gereedschapspunt. Alleen met behulp van de totale lengte bewaakt de besturing het complete gereedschap op botsingen.

Wanneer u een kogelfrees met de totale lengte definieert en een NC-programma op het midden van de kogel uitvoert, moet de besturing rekening houden met het verschil. Bij de gereedschapsoproep in het NC-programma definieert u de kogelradius als negatieve deltawaarde in **DL** en verplaatst u dus het geleidepunt van het gereedschap naar het gereedschapsmiddelpunt.

- 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.

Verdere informatie: "Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 556

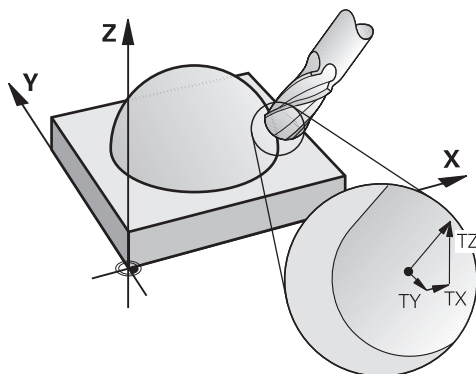
Controleer met behulp van de simulatie of de gereedschapsovermaat geen beschadigingen van de contour veroorzaakt.

12.6.4 3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Kopfrezen is een bewerking met de kopse kant van het gereedschap.

De besturing verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden uit het gereedschapbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.



Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine met automatisch positioneerbare rotatie-assen
- Uitvoer van vlaknormaalvectoren uit het CAM-systeem

Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 400

- NC-programma met **M128** of **FUNCTION TCPM**

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Funcatiebeschrijving

Bij het kopfrezen zijn de volgende varianten mogelijk:

- **LN**-regel zonder gereedschapsoriëntatie, **M128** of **FUNCTION TCPM** actief: gereedschap loodrecht ten opzichte van werkstukcontour
- **LN**-regel met gereedschapsoriëntatie **T**, **M128** of **FUNCTION TCPM** actief: gereedschap houdt de ingestelde gereedschapsoriëntatie vast
- **LN**-regel zonder **M128** of **FUNCTION TCPM**: de besturing negeert de richtingsvector **T**, ook als deze is gedefinieerd

Voorbeeld

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Geen compensatie mogelijk
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensatie loodrecht op de contour mogelijk
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Compensatie mogelijk, DL werkt langs de T-vector, DR2 langs de N-vector
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Compensatie loodrecht op de contour mogelijk

Instructies

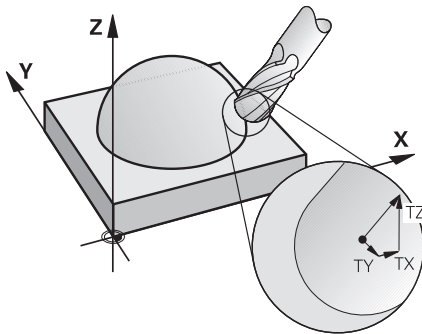
AANWIJZING

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 modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

- Wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd, houdt de besturing het gereedschap bij actieve **TCPM** loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour.

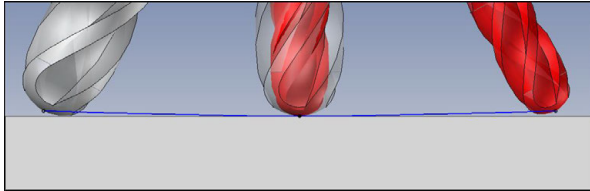


- Wanneer in de **LN**-regel een gereedschapsoriëntatie **T** is gedefinieerd en gelijktijdig **M128** (of **FUNCTION TCPM**) actief is, dan positioneert de besturing de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig, dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen **M128** (of **FUNCTION TCPM**) hebt geactiveerd, dan negeert de besturing de richtingsvector **T**, ook als deze in de **LN**-regel is gedefinieerd.
- De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.
- De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R + DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 413

Voorbeelden

Nageslepen kogelfrees corrigeren CAM-uitvoer gereedschapspunt



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van $\varnothing 5,8$ mm in plaats van $\varnothing 6$ mm.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

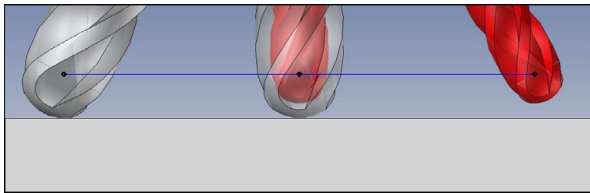
- CAM-uitvoer voor kogelfrees $\varnothing 6$ mm
- NC-punten op gereedschapspunt uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - **DR** en **DR2** het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Gereedschapstabel	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Nageslepen kogelfrees corrigeren CAM-uitvoer op het midden van de kogel



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van $\varnothing 5,8$ mm in plaats van $\varnothing 6$ mm.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees $\varnothing 6$ mm
- NC-punten op het midden van de kogel uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren

Voorgestelde oplossing:

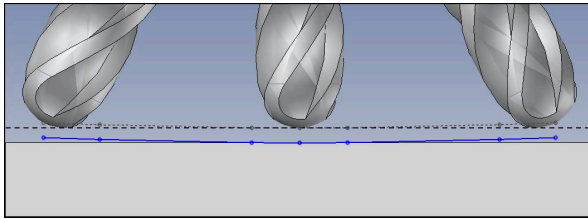
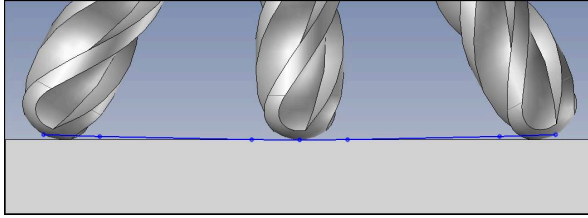
- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- TCPM-functie **REFPNT CNT-CNT**
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - **DR** en **DR2** het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Gereedschapstabel	+3	+3	+0	-0,1	-0,1



Met TCPM **REFPNT CNT-CNT** zijn de gereedschapscorrectiewaarden voor de uitvoer op gereedschapspunt of midden van de kogel identiek.

Werkstukovermaat maken CAM-uitvoer gereedschapspunt



U gebruikt een kogelfrees van $\varnothing 6$ mm en wilt een gelijkmatige overmaat van 0,2 mm op de contour laten staan.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

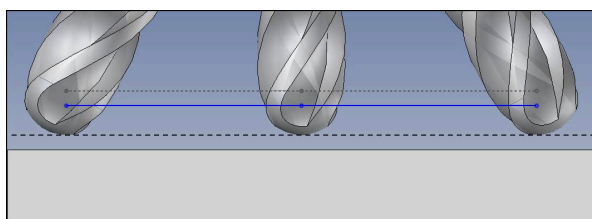
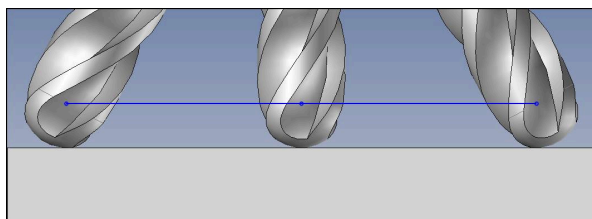
- CAM-uitvoer voor kogelfrees $\varnothing 6$ mm
- NC-punten op gereedschapspunt uitgevoerd
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de TOOL-CALL-regel invoeren:
 - **DL**, **DR** en **DR2** de gewenste overmaat
- Met **M107** foutmelding onderdrukken

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Gereedschapstabel	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Werkstukovermaat maken CAM-uitvoer midden van de kogel



U gebruikt een kogelfrees van $\varnothing 6$ mm en wilt een gelijkmatige overmaat van 0,2 mm op de contour laten staan.

Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor kogelfrees $\varnothing 6$ mm
- NC-punten op het midden van de kogel uitgevoerd
- TCPM-functie **REFPNT CNT-CNT**
- Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Gereedschapscorrectie in de TOOL-CALL-regel invoeren:
 - **DL**, **DR** en **DR2** de gewenste overmaat
- Met **M107** foutmelding onderdrukken

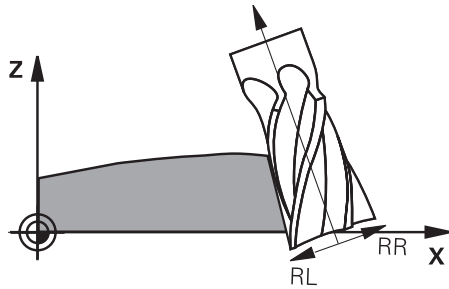
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Gereedschapstabel	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

12.6.5 3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Omtrekfrezen is een bewerking met het mantelvlak van het gereedschap.

De besturing verplaatst het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden uit het gereedschapsbeheer, de gereedschapsoproep en de correctietabellen.



Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine met automatisch positioneerbare rotatie-assen
- Uitvoer van vlaknormaalvectoren uit het CAM-systeem
Verdere informatie: "Rechte ", Pagina 400
- NC-programma met ruimtelijke hoeken
- NC-programma met **M128** of **FUNCTION TCPM**
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
- NC-programma met gereedschapsradiuscorrectie **RL** of **RR**
Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386

Functiebeschrijving

Bij het omtrekfrezen zijn de volgende varianten mogelijk:

- L-regel met geprogrammeerde rotatie-assen, **M128** of **FUNCTION TCPM** actief, correctierichting met radiuscorrectie **RL** of **RR** vastleggen
- **LN**-regel met gereedschapsoriëntatie **T** loodrecht op de N-vector, **M128** of **FUNCTION TCPM** actief
- **LN**-regel met gereedschapsoriëntatie **T** zonder N-vector, **M128** of **FUNCTION TCPM** actief

Voorbeeld

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Compensatie mogelijk, correctierichting RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Compensatie mogelijk
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Compensatie mogelijk

Instructies

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!

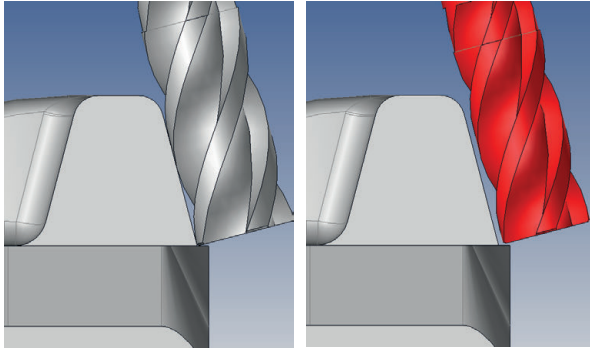
- ▶ Vóór het naar binnen zwenken eventueel een veilige positie programmeren
- ▶ NC-programma of programmadeel in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

- De besturing kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren.
- De besturing gebruikt voor de 3D-gereedschapscorrectie in principe de gedefinieerde **deltawaarden**. De totale gereedschapsradius (**R + DR**) verrekent de besturing alleen wanneer u **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** hebt ingeschakeld.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 413

Voorbeeld

Nageslepen schachtfrees corrigeren CAM-uitvoer midden van gereedschap



U gebruikt een nageslepen kogelfrees van \varnothing 11,8 mm in plaats van \varnothing 12 mm. Het NC-programma is als volgt opgebouwd:

- CAM-uitvoer voor schachtfrees \varnothing 12 mm
 - NC-punten op midden van gereedschap uitgevoerd
 - Vectorprogramma met vlaknormaalvectoren en gereedschapsvectoren
- Alternatief:

- Klaartekstprogramma met actieve gereedschapsradiuscorrectie **RL/RR**

Voorgestelde oplossing:

- Gereedschapsmeting op gereedschapspunt
- Met **M107** foutmelding onderdrukken
- Gereedschapscorrectie in de gereedschapstabel invoeren:
 - **R** en **R2** de theoretische gereedschapsgegevens zoals uit het CAM-systeem
 - **DR** en **DL** het verschil tussen de nominale waarde en de werkelijke waarde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Gereedschapstabel	+6	+0	+0	-0,1	+0

12.6.6 3D-gereedschapscorrectie met totale gereedschapsradius met FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met de functie **FUNCTION PROG PATH** definieert u of de besturing de 3D-radiuscorrectie zoals tot nu toe alleen op de deltawaarden of op het gehele gereedschapsradius betreft.

Verwante onderwerpen

- Basisprincipes 3D-correctie
Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 399
- Gereedschappen voor de 3D-correctie
Verdere informatie: "Gereedschappen voor de 3D-gereedschapscorrectie", Pagina 402

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- NC-programma met CAM-systeem gemaakt
Rechte **LN** kunt u niet direct op de besturing programmeren, maar met behulp van een CAM-systeem maken.
Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 499

Funcatiebeschrijving

Wanneer u **FUNCTION PROG PATH** inschakelt, komen de geprogrammeerde coördinaten nauwkeurig overeen met de contourcoördinaten.

De besturing verrekent bij de 3D-radiuscorrectie de volledige gereedschapsradius **R + DR** en de volledige hoekradius **R2 + DR2**.

Met **FUNCTION PROG PATH OFF** schakelt u de speciale interpretatie uit.

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.

Invoer

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR

; Gebruik de gehele gereedschapsradius voor de 3D-correctie.

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION PROG PATH	Syntaxisopeners voor interpretatie van de geprogrammeerde baan
IS CONTOUR of OFF	Gehele gereedschapsradius of alleen deltawaarden voor de 3D-correctie gebruiken

12.7 Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)

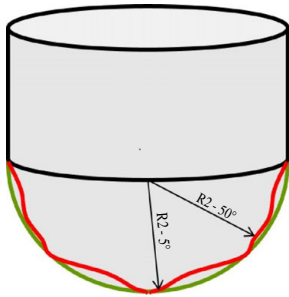
Toepassing

De effectieve kogelradius van een kogelfrees wijkt, door de productie, van de ideale vorm af. De gereedschapsfabrikant bepaalt de maximale onnauwkeurigheid van de vorm. Gangbare afwijkingen liggen tussen 0,005 mm en 0,01 mm.

De onnauwkeurigheid van de vorm kan worden opgeslagen in de vorm van een correctiewaardetabel. De tabel bevat hoekwaarden en de bij de desbetreffende hoekwaarde gemeten afwijking van de nominale radius **R2**.

Met de software-optie **3D-ToolComp** (#92 / #2-02-1) kan de besturing, afhankelijk van het ingrijpingspunt van het gereedschap, de in de correctiewaardetabel gedefinieerde correctiewaarde compenseren.

Daarnaast kan met de software-optie **3D-ToolComp** een 3D-kalibratie van het tastsysteem worden uitgevoerd. Daarbij worden de bij de tasterkalibratie bepaalde afwijkingen in de correctiewaarde opgeslagen.



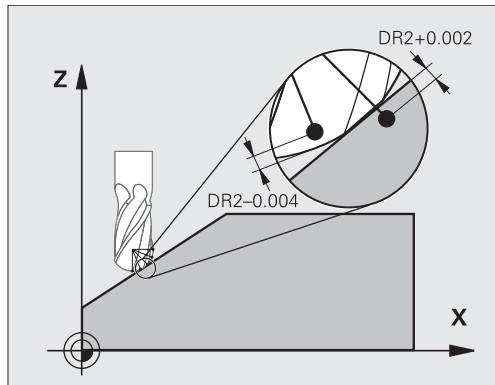
Verwante onderwerpen

- Correctiewaardetabel *.3DTC
Verdere informatie: "Correctiewaardetabel *.3DTC", Pagina 793
- 3D-tastsysteem kalibreren
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- 3D-tasten met een tastsysteem
Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren
- 3D-correctie bij CAM-gegenereerde NC-programma's met vlaknormaalvectoren
Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 399

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Software-optie 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
- Uitvoer van vlaknormaalvectoren uit het CAM-systeem
- Gereedschap passend gedefinieerd in Gereedschapsbeheer:
 - Waarde 0 in kolom **DR2**
 - Naam van de bijbehorende correctiewaardetabel in de kolom **DR2TABLE****Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

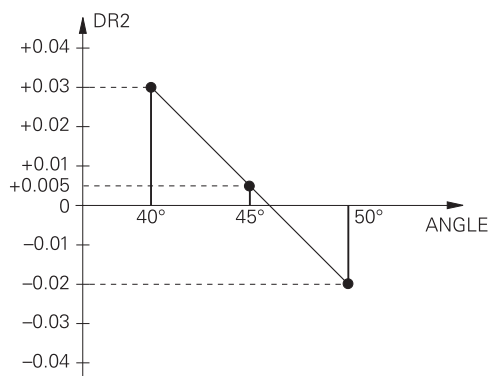
Funcatiebeschrijving



Wanneer u een NC-programma met vlaknormaalvectoren afwerkt en voor het actieve gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T een correctiewaardetabel hebt toegewezen (kolom DR2TABLE), verrekent de besturing in plaats van de correctiewaarde DR2 uit TOOL.T de waarden uit de correctiewaardetabel.

Daarbij houdt de besturing rekening met de correctiewaarde uit de correctiewaardetabel die voor het contactpunt van het gereedschap met het werkstuk is gedefinieerd. Als het contactpunt zich tussen twee correctiepunten bevindt, dan interpoleert de besturing de correctiewaarde lineair tussen de beide naastgelegen hoeken.

Hoekwaarde	Correctiewaarde
40°	0,03 mm gemeten
50°	-0,02 mm gemeten
45° (contactpunt)	+0,005 mm geïnterpoleerd



Instructies

- Wanneer de besturing geen correctiewaarde door interpolatie kan bepalen, volgt er een foutmelding.
- Ondanks vastgelegde positieve correctiewaarden is **M107** (foutmelding bij positieve correctiewaarden onderdrukken) niet noodzakelijk.
- De besturing verrekent ofwel de DR2 uit TOOL.T ofwel een correctiewaarde uit de correctiewaardetabel. Extra offsets zoals een vlakovermaat kunt u via de DR2 in het NC-programma (correctietabel **.tco** of **TOOL CALL**-regel) definiëren.

13

Bestanden

13.1 Bestandsbeheer

13.1.1 Basisprincipes

Toepassing

In het bestandsbeheer toont de besturing stations, mappen en bestanden. U kunt bijvoorbeeld mappen of bestanden maken of wissen en stations koppelen.

Het bestandsbeheer omvat de werkstand **Bestanden** en het werkgebied en de vensters **Bestand openen**.

Verwante onderwerpen












- Gegevensbeveiliging
- Netwerkstation koppelen





Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

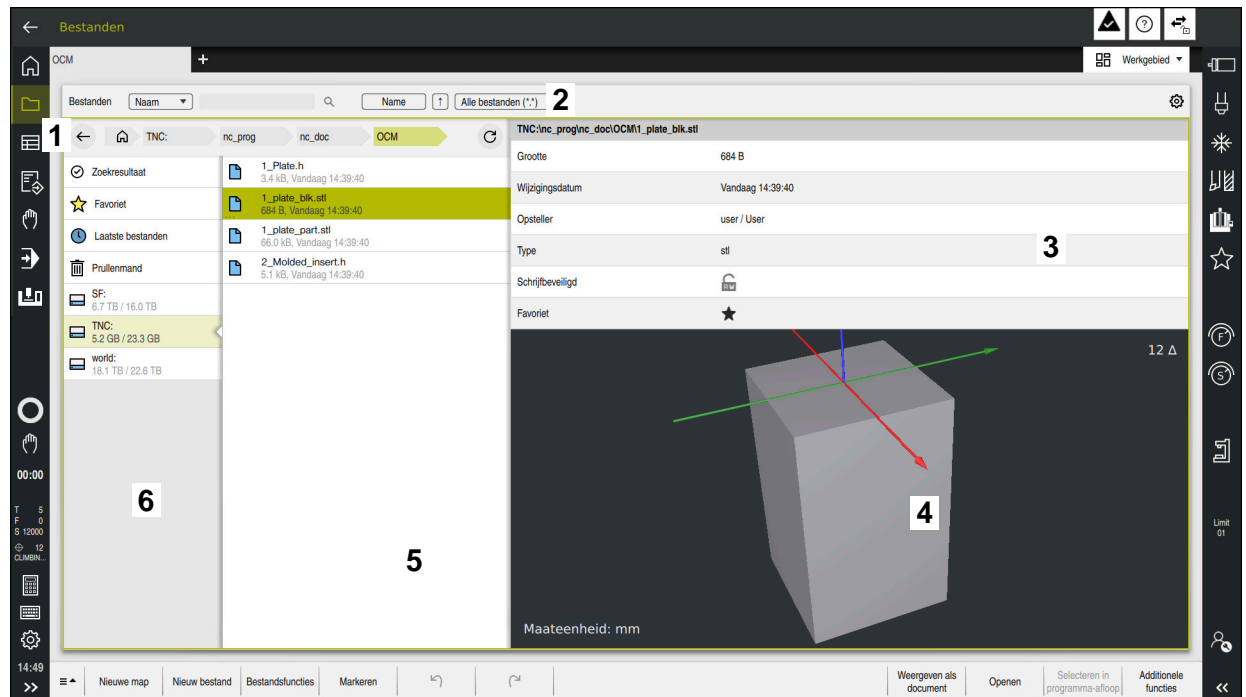
Symbolen en knoppen

Het bestandsbeheer bevat de volgende symbolen en knoppen:

Symbool, knop of toetsencombinatie	Betekenis
	Hernoemen
 CTRL + C	Kopiëren
 CTRL + X	Knippen Wanneer u een bestand of een map verwijdert, wordt het symbool van het bestand of de map op de besturing grijs weergegeven.
	Wissen
	Favoriet toevoegen
	Favoriet verwijderen
	Favoriet Wanneer u een favoriet toevoegt, toont de besturing naast het bestand of de map van dit symbool.
	USB-apparaat uitwerpen
	Schrijfbeveiliging deactiveren
	Schrijfbeveiliging activeren Wanneer de schrijfbeveiliging actief is, toont de besturing naast het bestand of de map dit symbool.
	De besturing toont met end of file dat het complete bestand in het voorbeeldbereik zichtbaar is.

Symbol, knop of toetsencombinatie	Betekenis
	De besturing toont slechts een deel van het bestand in het voorbeeldgedeelte.
Nieuwe map	Nieuwe map maken
Nieuw bestand	Nieuw bestand maken
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> In de werkstand Tabellen kunt u een nieuwe tabel maken. Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 756</p> </div>
Bestandsfuncties	De besturing opent het snelmenu. Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702 Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden
Markeren CTRL + SPACE	De besturing markeert het bestand en opent de actiebalk. Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden
 CTRL + Z	Ongedaan
 CTRL + Y	Herstellen
Weergeven als document	De besturing toont het bestand in het werkgebied Document . Verdere informatie: "Werkgebied Document", Pagina 429
Openen	De besturing opent het bestand in de juiste werkstand of toepassing.
Selecteren in programma-afloop	De besturing opent het bestand in de werkstand Programma-afloop . Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden
Additionele functies	De besturing opent een keuzemenu met de volgende functies: <ul style="list-style-type: none"> ■ TAB / PGM aanpassen <ul style="list-style-type: none"> ■ Formaat en inhoud van bestanden van de iTNC 530 aanpassen ■ Foutieve bestanden aanpassen Verdere informatie: "Bestanden aanpassen", Pagina 431 ■ Netstation aansluiten Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Alleen in de bedrijfsmodus Bestanden

bereiken van bestandsbeheer

Werkstand **Bestanden**

1 Navigatiepad

In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.

2 Titelbalk

- Complete tekst doorzoeken

Verdere informatie: "Volledige tekst zoeken in de titelbalk", Pagina 421

- Sorteren

Verdere informatie: "Sorteren in de titelbalk", Pagina 421

- Filteren

Verdere informatie: "Filteren in de titelbalk", Pagina 421

- Instellingen

Verdere informatie: "Instellingen in de titelbalk", Pagina 421

3 Informatiegedeelte

Verdere informatie: "Informatiegedeelte", Pagina 422

4 Voorbeeldbereik

In het voorbeeldbereik toont de besturing een voorbeeld van het geselecteerde bestand, bijvoorbeeld een NC-programmadeel.

5 Inhoudskolom

In de inhoudskolom toont de besturing alle mappen en bestanden die u met behulp van de navigatiekolom selecteert.

De besturing toont voor een bestand eventueel de volgende status:

- **M:** bestand is in de werkstand **Programma-afloop** actief
- **S:** bestand is in het werkbereik **Simulatie** actief
- **E:** bestand is in de werkstand **Programmeren** actief

Wanneer u een bestand of een map selecteert en naar rechts wist, toont de besturing de volgende bestandsfuncties:

- Hernoemen
- Kopiëren
- Knippen
- Wissen
- Schrijfbeveiliging activeren of deactiveren
- Favoriet toevoegen of verwijderen

Sommige van deze bestandsfuncties kunt u ook met behulp van het snelmenu selecteren.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

6 Navigatiekolom

Verdere informatie: "Navigatiekolom", Pagina 422

Volledige tekst zoeken in de titelbalk

Met de functie voor het zoeken in de volledige tekst kunt u willekeurige tekenreeksen in de naam of inhoud van bestanden zoeken. Met behulp van het keuzemenu selecteert u of de besturing de namen of de inhoud van de bestanden doorzoekt.

Vóór het zoeken moet u het pad selecteren waarin de besturing moet zoeken. De besturing zoekt op basis van het geselecteerde pad alleen binnen de onderliggende structuur. Om een zoekopdracht te detailleren, kunt u in een bestaand zoekresultaat opnieuw zoeken.

U kunt een ***** als variabele gebruiken. Deze variabele kan afzonderlijke tekens of een heel woord vervangen. Met deze variabele kunt u ook naar bepaalde bestandstypen zoeken, bijvoorbeeld ***.pdf**.

Sorteren in de titelbalk

U kunt mappen en bestanden sorteren op- of aflopend op de volgende criteria:

- **Naam**
- **Type**
- **Grootte**
- **Wijzigingsdatum**

Wanneer u op naam of type sorteert, plaatst de besturing de bestanden op alfabetische volgorde.

Filteren in de titelbalk

De besturing biedt standaardfilters voor bestandstypen. Als u op andere bestandstypen wilt filteren, kunt u met de variabele zoeken in de volledige tekst.

Verdere informatie: "Volledige tekst zoeken in de titelbalk", Pagina 421

Instellingen in de titelbalk

De besturing biedt in het venster **Instellingen** de volgende schakelaars:

■ **Verborgene bestanden weergeven**

Wanneer de schakelaar actief is, toont de besturing verborgene bestanden. Namen van verborgene bestanden beginnen met een punt.

■ **Afhankelijke bestanden tonen**

Als de schakelaar actief is, toont de besturing afhankelijke bestanden. Afhankelijke bestanden eindigen met ***.dep** of ***.t.csv**.

Informatiegedeelte

In het informatiegedeelte toont de besturing het pad van het bestand of de map.

Verdere informatie: "Pad", Pagina 423

De besturing toont afhankelijk van het geselecteerde element bovendien de volgende informatie:

- **Grootte**
- **Wijzigingsdatum**
- **Opsteller**
- **Type**

U kunt in het informatiegedeelte de volgende functies selecteren:

- Schrijfbeveiliging activeren en deactiveren
- Favorieten toevoegen of verwijderen

Navigatiekolom

De navigatiekolom biedt de volgende navigatiemogelijkheden:

- **Zoekresultaat**
De besturing toont de resultaten van het zoeken in de volledige tekst. Zonder een vorige zoekactie of bij ontbrekende resultaten is het bereik leeg.
- **Favoriet**
De besturing toont alle mappen en bestanden die u als favorieten hebt gemarkeerd.
- **Laatste bestanden**
De besturing toont de 15 laatst geopende bestanden.
- **Prullenmand**
De besturing verplaatst gewiste mappen en bestanden naar de prullenbak. Via het snelmenu kunt u deze bestanden herstellen of de prullenbak leegmaken.
Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702
- Station, bijvoorbeeld **TNC:**
De besturing toont interne en externe stations, bijvoorbeeld een USB-apparaat.
De besturing toont onder elk station de bezette en de totale geheugenruimte.

Toegestane tekens

Voor de namen van stations, mappen en bestanden kunt u de volgende tekens 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 _ -

Gebruik alleen de vermelde tekens, omdat er anders problemen kunnen zijn, bijvoorbeeld bij de gegevensoverdracht.

De volgende tekens hebben een functie en mogen daarom niet binnen een naam worden gebruikt:

Teken	Functie
.	Scheidt het bestandstype af
\ /	Scheidt in het pad station, map en bestand
:	Verwijdert de stationsnamen

Naam

Als u een bestand maakt, definieert u eerst een naam. Vervolgens volgt de bestandsextensie, bestaande uit een punt en het bestandstype.

Pad

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

Absoluut pad

Een absoluut pad duidt de unieke positie van een bestand aan. De padopgave begint met het station en bevat de weg door de mapstructuur tot aan de opslaglocatie van het bestand, bijvoorbeeld **TNC:\nc_prog\\$.mdi.h**. Wanneer het opgeroepen bestand wordt verplaatst, moet het absolute pad opnieuw worden aangemaakt.

Relatief pad

Met een relatief pad wordt de positie van een bestand ten opzichte van het oproepende bestand aangeduid. Het pad wordt via de mapstructuur naar de opslaglocatie van het bestand vanuit het oproepende bestand weergegeven, bijvoorbeeld **demo\reset.H**. Wanneer een bestand wordt verplaatst, moet het relatieve pad opnieuw worden aangemaakt.

Bestandstypen

U kunt het bestandstype in hoofdletters of kleine letters definiëren.

HEIDENHAIN-specifieke bestandstypen

De besturing kan de volgende HEIDENHAIN-specifieke bestandstypen openen:

Bestandstype	Toepassing
H	NC-programma met HEIDENHAIN-klartekst Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 133
I	NC-programma met ISO-commando's
HC	Contourdefinitie in de Smart.NC-programmering van de iTNC 530
HU	Hoofdprogramma in de Smart.NC-programmering van de iTNC 530
3DTC	Tabel met ingrijpingshoek-afhankelijke 3D-gereedschapscorrecties (#92 / #2-02-1) Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414
D	Tabel met werkstuknulpunt Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 780
DEP	Automatisch gegenereerde tabel met NC-programma-afhankelijke gegevens, bijvoorbeeld Bestand GS-gebruik Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
P	Tabel voor de palletbewerking Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738
PNT	Tabel met bewerkingsposities, bijvoorbeeld voor het afwerken van onregelmatige puntenpatronen Verdere informatie: "Puntentabel *.pnt", Pagina 778
PR	Tabel met werkstukreferentiepunten Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bestandstype	Toepassing
TAB	Vrij definieerbare tabel, bijvoorbeeld voor protocolbestanden of als WMAT- en TMAT-tabellen voor de automatische berekening van snijgegevens Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 775 Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 709
TCH	Tabel met bezetting van het gereedschapsmagazijn Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
T	Tabel met gereedschappen van alle technologieën Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
TP	Tabel met tastsystemen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
TRN	Tabel met draaigereedschappen (#50 / #4-03-1) Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
GRD	Tabel met slijpgereedschappen (#156 / #4-04-1) Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
DRS	Tabel met uitlijngereedschappen (#156 / #4-04-1) Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
TNCDRW	Contourbeschrijving als 2D-tekening Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
M3D	Formaat voor bijvoorbeeld gereedschapshouder of objecten met botsingsbewaking ((#40 / #5-03-1) Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden", Pagina 448
TNCBCK	Bestand voor het maken en terugzetten van een backup Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
EXP	Configuratiebestand voor het opslaan en importeren van configuraties van de besturingsinterface Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De genoemde bestandstypen opent de besturing met een applicatie in de besturing of een HEROS-tool.

Gestandaardiseerde bestandstypen

De besturing kan de volgende gestandaardiseerde bestandstypen openen:

Bestandstype	Toepassing
CSV	Tekstbestand voor het opslaan of voor het uitwisselen van eenvoudig gestructureerde gegevens Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
XLSX (XLS)	Bestandstype van verschillende spreadsheetprogramma's, bijvoorbeeld Microsoft Excel
STL	3D-model, geproduceerd met driehoekige facetten, bijvoorbeeld Spanmiddel Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 726
DXF	2D-CAD-bestanden
IGS/IGES	3D-CAD-bestanden
STP/STEP	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
CHM	Helpbestanden in gecompileerde of gezippte vorm
CFG	Configuratiebestanden van de besturing Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden", Pagina 448 Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
CFT	3D-gegevens van een parametrizeerbare gereedschapshoudersjabloon Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
CFX	3D-gegevens van een geometrisch bepaalde gereedschapshouder Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
HTM/HTML	Tekstbestand met gestructureerde inhoud van een webpagina die met een webbrowser wordt geopend, zoals geïntegreerde productondersteuning Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58
XML	Tekstbestand met hiërarchisch gestructureerde gegevens
PDF	Documentformaat dat onafhankelijk van bijvoorbeeld het oorspronkelijke toepassingsprogramma het bestand natuurgetrouw weergeeft
BAK	Back-upbestand Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
INI	Initialisatiebestand dat bijvoorbeeld de programma-instellingen bevat
A	Formaatbestand waarin u bijvoorbeeld in combinatie met FN 16 het formaat van een beeldschermuitvoer definieert
TXT	Tekstbestand waarin u bijvoorbeeld in combinatie met FN 16 de resultaten van meetcycli opslaat
SVG	Beeldformaat voor vectorafbeeldingen

Bestandstype	Toepassing
BMP	Beeldformaten voor pixelgrafieken
GIF	De besturing gebruikt bestandstype PNG standaard voor beeldschermfoto's
JPG/JPEG	
PNG	Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
OGG	Container-bestandsindeling van de media-bestandstypen OGA, OGV en OGX
ZIP	Container-bestandsindeling die meerdere bestanden comprimeert

Enkele van de genoemde bestandstypen opent de besturing met de HEROS-tools.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- De besturing beschikt over een opslagcapaciteit van 189 GB. Een afzonderlijk bestand mag maximaal 2 GB bevatten.
- Wanneer u een NC-programma opent, heeft de besturing drie keer de bestandsgrootte van het NC-programma als vrije geheugenruimte nodig.
- Wanneer u in het bestandsbeheer een nieuwe tabel maakt, bevat de tabel nog geen informatie over de benodigde kolommen. Wanneer u de tabel voor de eerste keer opent, opent de besturing het venster **Onvolledige tabellay-out** in de werkstand **Tabellen**.

In het venster **Onvolledige tabellay-out** kunt u een tabelsjabloon selecteren met behulp van een keuzemenu. De besturing toont welke tabelkolommen eventueel worden toegevoegd of verwijderd.

Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 756

- De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijvoorbeeld **+** bevatten. Deze tekens kunnen in combinatie met SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 613

- Als de cursor zich in de inhoudskolom bevindt, kunt u een invoer op het toetsenbord starten. De besturing opent een apart invoerveld en zoekt automatisch naar de ingevoerde tekenreeks. Wanneer er een bestand of een map met de ingevoerde tekens aanwezig is, plaatst de besturing de cursor erop.
- Wanneer u een NC-programma met de toets **END BLK** verlaat, opent de besturing het tabblad **Toevoegen**. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma.

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

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

- De besturing maakt bijvoorbeeld voor de gereedschapsgebruiktest het bestand GS-gebruik als afhankelijk bestand met de extensie ***.dep**.
- Met de machineparameter **createBackup** (nr. 105401) definieert de machinefabrikant of de besturing bij het opslaan van NC-programma's een back-upbestand maakt. Houd er rekening mee dat het beheer van back-upbestanden meer geheugen vereist.
- 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.

Aanwijzingen in combinatie met gekopieerde bestanden

- Wanneer u een bestand kopieert en weer in dezelfde map plakt, voegt de besturing de toevoeging **_1** aan de bestandsnaam toe. De besturing telt het nummer bij iedere volgende kopie doorlopend op.
- Wanneer u een bestand in een andere map plaatst en er al een bestand met dezelfde naam in de doelmap staat, toont de besturing het venster **Bestand invoegen**. De besturing toont het pad van de beide bestanden en biedt de volgende mogelijkheden:
 - Bestaand bestand vervangen
 - Gekopieerd bestand overslaan
 - Toevoeging aan bestandsnaam



U kunt de gekozen oplossing ook voor alle gelijke gevallen overnemen.

13.1.2 Werkgebied Bestand openen**Toepassing**

In het werkgebied **Bestand openen** kunt u bijvoorbeeld bestanden selecteren of maken.

Funcatiebeschrijving

U opent het werkbereik **Bestand openen** afhankelijk van de actieve werkstand met de volgende symbolen:

Symbool	Funcatie
	Toevoegen in de werkstanden Tabellen en Programmeren
	Bestand openen in de werkstand Programma-afloop

U kunt de volgende functies in het werkbereik **Bestand openen** in de desbetreffende werkstanden uitvoeren:

Funcatie	Werkstand Tabel- len	Werkstand Programmeren	Werkstand Program- ma-afloop
Nieuwe map	✓	✓	–
Nieuw bestand	✓	✓	–
Openen	✓	✓	✓

13.1.3 Werkgebieden Snelkeuze**Toepassing**

In de werkgebieden **Snelkeuze nieuwe tabel** en **Snelkeuze nieuw bestand** kunt u afhankelijk van de actieve werkstand bestanden maken of bestaande bestanden openen.

Funcatiebeschrijving

U kunt de werkgebieden met de functie **Toevoegen** in de volgende werkstanden openen:

- **Tabellen**
Verdere informatie: "Snelkeuze nieuwe tabel", Pagina 428
 - **Programmeren**
Verdere informatie: "Snelkeuze nieuw bestand", Pagina 428
- Verdere informatie:** "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98

Snelkeuze nieuwe tabel

Het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** biedt de volgende knoppen:

- **Nieuwe tabel opstellen**
Verdere informatie: "Venster Nieuwe tabel opstellen", Pagina 758
- **Gereedschapsbeheer**
- **Plaatstabel**
- **Ref.punten**
- **Tastsystemen**
- **Nulpunten**
- **T-gb.volgorde**
- **Plaatsingslijst**

Het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** omvat de volgende gedeelten:

- **Actieve tabellen voor de progr.-afl.**
- **Actieve tabellen voor de simulatie**

De besturing toont de knoppen **Ref.punten** en **Nulpunten** in beide gedeeltes.

Met de knoppen **Ref.punten** en **Nulpunten** opent u telkens de tabel die in de programma-afloop of bij de simulatie actief is. Wanneer tijdens de programma-afloop en de simulatie dezelfde tabel actief is, opent de besturing deze tabel slechts één keer.

Snelkeuze nieuw bestand

Het werkgebied **Snelkeuze nieuw bestand** biedt de volgende knoppen:

Bereik	Knop
Nieuw NC-programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ NC-programma mm ■ NC-programma inch ■ ISO-programma mm ■ ISO-programma inch Verdere informatie: "Basisprincipes van het programmeren", Pagina 133
Nieuwe grafische programmering	Contour Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
Nieuw tekstbestand	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tekstbestand met extensie *.txt ■ Formaatbestand met extensie *.a Verdere informatie: "Werkgebied Teksteditor", Pagina 431
Nieuwe opdracht	Opdrachtenlijst Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738

13.1.4 Werkgebied Document

Toepassing

In het werkgebied **Document** kunt u bestanden voor weergave openen, bijv. een technische tekening.

Verwante onderwerpen

- Ondersteunde bestandstypen
Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423
- Knop **Weergeven als document** in de werkstand **Bestanden**
Verdere informatie: "Symbolen en knoppen", Pagina 418

Functiebeschrijving

Het werkgebied **Document** is beschikbaar in elke werkstand en toepassing. Wanneer u een bestand opent, toont de besturing in alle werkstanden hetzelfde bestand.

Verdere informatie: "Overzicht van de werkstanden", Pagina 83

De besturing toont het pad van het bestand in de bestandsinformatiebalk.

In het werkgebied **Document** kunt u de volgende bestandstypen openen:





- PDF-bestanden
Het werkgebied **Document** biedt voor PDF-bestanden een zoekfunctie.
- HTML-bestanden
- Tekstbestanden, bijv. *.txt
- Afbeeldingsbestanden, bijv. *.png
- Videobestanden, bijv. *.webm

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423


U kunt bijvoorbeeld afmetingen vanuit een technische tekening met behulp van het klembord in het NC-programma overnemen.

Symbolen in het werkgebied Document

Het werkgebied **Document** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Bestand openen Verdere informatie: "Bestand openen", Pagina 430
	Venster Internet openen of sluiten In het venster Internet kunt u een URL invoeren en oproepen. U kunt de URL ook markeren als bladwijzer.
	Navigeren Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
	Actualiseren , bijv. protocolbestand van een tastcyclus

Wanneer een PDF-bestand geopend is, toont het werkgebied **Document** bovendien de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Verplaatsen in- of uitschakelen Wanneer dit symbool actief is, kunt u met de muis geen teksten meer markeren. In plaats daarvan kunt u het zichtbare gebied met de muis in elke richting verplaatsen.
	Navigeren Selecteer het vorige of volgende element Afhankelijk van de positie van de pictogrammen kunt u tussen de pagina's van het bestand of de zoekresultaten navigeren.
Pagina X/X	Huidige en totale paginanummer
100%	Huidige grootte van de inhoud Keuzemenu Schalen openen of sluiten
	Schalen terugzetten Schaal de inhoud op de gehele breedte
	Draaien Inhoud 90° linksom draaien

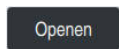
Bestand openen

U kunt in het werkgebied **Document** als volgt een bestand openen:

- ▶ Open eventueel het werkgebied **Document**.



- ▶ **Bestand openen** selecteren
- ▶ De besturing opent een keuzevenster met het bestandsbeheer.
- ▶ Gewenste bestand selecteren



- ▶ **Openen** selecteren
- ▶ De besturing toont het bestand in het werkgebied **Document**.

13.1.5 Werkgebied Teksteditor

Toepassing

In het werkgebied **Teksteditor** kunt u bijv. tekstbestanden maken en bewerken.

Verwante onderwerpen

- Bestandstypen
Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423
- Tekstbestanden weergeven in het werkgebied **Document**
Verdere informatie: "Werkgebied Document", Pagina 429

Functiebeschrijving

Het werkgebied **Teksteditor** is in de werkstand **Programmeren** beschikbaar.

In het werkgebied **Teksteditor** kunt u de volgende bestandstypen bewerken:

- Tekstbestanden, bijv. ***.txt**
Voorbeeld: met **FN 16** afgegeven meetprotocollen
- Formaatbestanden, bijv. ***.a**
Voorbeeld: formaatbestand voor **FN 16**

Verdere informatie: "Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT", Pagina 584

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan andere bestandstypen definiëren die u in de teksteditor kunt bewerken.

Symbolen in het werkgebied Teksteditor

Het werkgebied **Teksteditor** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Regelnummer weergeven of verbergen
	Regelnummer in- of uitschakelen Wanneer u Regelnummer activeert, wordt de tekst automatisch door de besturing geannuleerd.

13.1.6 Bestanden aanpassen

Toepassing

Om een op de iTNC 530 gemaakt bestand op de TNC7 te kunnen gebruiken, moet de besturing het formaat en de inhoud van het bestand aanpassen. Gebruik hiervoor de functie **TAB / PGM aanpassen**.

Functiebeschrijving

Importeren van een NC-programma

Met de functie **TAB / PGM aanpassen** verwijdert de besturing trema's en controleert of de NC-regel **END PGM** aanwezig is. Zonder deze NC-regel is het NC-programma onvolledig.

Een tabel importeren

In de kolom **NAAM** van de gereedschapstabel zijn de volgende tekens toegestaan:
\$ % & , - . 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
–

Wanneer u met de functie **TAB / PGM aanpassen** tabellen van vorige besturing aanpast, verandert de besturing mogelijk het volgende:

- De besturing verandert een komma in een punt.
- De besturing neemt alle ondersteunde gereedschapstypen over en definieert alle onbekende gereedschapstypes met het type **Niet gedefinieerd**.

Met de functie **TAB / PGM aanpassen** kunt u, indien nodig, ook tabellen van de TNC7 aanpassen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Bestand aanpassen

Maak vóór het aanpassen een back-up van het oorspronkelijke bestand.

U past het formaat en de inhoud van een iTNC 530-bestand als volgt aan:



- ▶ Werkstand **Bestanden** selecteren

Additionele
functies

- ▶ Gewenste bestand selecteren
- ▶ **Additionele functies** selecteren
- De besturing opent een keuzemenu.
- ▶ **TAB / PGM aanpassen** selecteren
- De besturing past het formaat en de inhoud van het bestand aan.



De besturing slaat de wijzigingen op en overschrijft het originele bestand.

- ▶ Na de aanpassing de inhoud controleren

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u de functie **TAB / PGM aanpassen** gebruikt, kunnen gegevens definitief worden gewist of gewijzigd!

- ▶ Maak dus een back-up voordat het bestand wordt aangepast.

- De machinefabrikant definieert met behulp van de import- en updateregels welke aanpassingen de besturing uitvoert, bijvoorbeeld trema's verwijderen.
- Met de optionele machineparameter **importFromExternal** (nr. 102909) definieert de machinefabrikant voor elk bestandstype of een automatische aanpassing bij het kopiëren naar de besturing plaatsvindt.

13.1.7 USB-apparaten

Toepassing

Met behulp van een USB-apparaat kunt u gegevens verzenden of extern opslaan.

Voorwaarde

- USB 2.0 of 3.0
- USB-apparaat met ondersteund bestandssysteem
De besturing ondersteunt USB-apparaten met de volgende bestandssystemen:
 - FAT
 - VFAT
 - exFAT
 - ISO9660



USB-apparaten met andere bestandssystemen (bijvoorbeeld NTFS) ondersteunt de besturing niet.

- Ingestelde data-interface
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

In de navigatiekolom van de werkstand **Bestanden** of in het werkbereik **Bestand openen** toont de besturing een USB-apparaat als drive.

De besturing herkent USB-apparaten automatisch. Wanneer u een USB-apparaat met een niet-ondersteund bestandssysteem aansluit, komt de besturing met een foutmelding.

Wanneer u een op het USB-apparaat opgeslagen NC-programma wilt afwerken, brengt u het bestand vooraf over naar de harde schijf van de besturing.

Wanneer u grote bestanden verzendt, toont de besturing in het onderste gedeelte van de navigatie- en inhoudskolom de voortgang van de gegevensoverdracht.

USB-apparaat verwijderen

U selecteert een USB-apparaat als volgt:



- ▶ **Uitwerpen** selecteren
- > De besturing opent een apart venster en vraagt of u het USB-apparaat wilt uitwerpen.
- ▶ **OK** selecteren
- > De besturing toont de melding **Het USB-apparaat kan nu worden verwijderd.**



Instructies

AANWIJZING

Let op, gevaar door gemanipuleerde gegevens!

Wanneer u NC-programma's direct van een netwerkstation of USB-apparaat afwerkt, hebt u geen controle of het NC-programma is gewijzigd of gemanipuleerd. Bovendien kan de netwerksnelheid het afwerken van het NC-programma vertragen. Er kunnen ongewenste machinebewegingen en botsingen optreden.

- ▶ NC-programma en alle opgeroepen bestanden naar het station **TNC**: kopiëren

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u aangesloten USB-apparaten niet correct verwijdert, kunnen gegevens beschadigd raken of gewist worden!

- ▶ Gebruik de USB-interface alleen voor het verzenden en opslaan, niet voor het bewerken en afwerken van NC-programma's
- ▶ USB-apparaten met behulp van het symbool verwijderen na de gegevensoverdracht

- Als de besturing bij het aansluiten van een USB-apparaat een foutmelding weergeeft, controleert u de instelling in de veiligheidssoftware **SELinux**.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Wanneer de besturing bij gebruik van een USB-hub een foutmelding toont, negeert en bevestigt u de melding met **CE**.
- Maak regelmatig een back-up van de bestanden die zich op de besturing bevinden.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

13.2 Programmeerbare bestandsfuncties

Toepassing

Met behulp van de programmeerbare bestandsfuncties kunt u vanuit het NC-programma bestanden beheren. U kunt bestanden openen, kopiëren, verplaatsen of wissen. Hiermee kunt u bijvoorbeeld de tekening van de component tijdens het meten met een tastcyclus openen.

Functiebeschrijving

bestand openen met OPEN FILE

Met de functie **OPEN FILE** kunt u vanuit een NC-programma een bestand 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.

Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423

De besturing opent het bestand in de laatste voor dit bestandstype gebruikte HEROS-tool. Wanneer u een bestandstype nog nooit eerder hebt geopend en er voor dit bestandstype meerdere HEROS-tools beschikbaar zijn, onderbreekt de besturing de programma-afloop en opent het venster **Application?**. In het venster **Application?** selecteert u de HEROS-Tool, waarmee de besturing het bestand opent. De besturing slaat deze selectie op.

Bij de volgende bestandstypen zijn meerdere HEROS-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 HEROS-tool te selecteren, opent u het betreffende bestandstype eenmaal in het bestandsbeheer. Wanneer voor een bestandstype meerdere HEROS-tools mogelijk zijn, kunt u in het bestandsbeheer altijd de HEROS-TOOL selecteren, waarin de besturing het bestand opent.

Verdere informatie: "Bestandsbeheer", Pagina 418

Invoer

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **Selectie** ► **OPEN FILE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
OPEN FILE	Syntaxisopener voor de functie Bestand openen
Bestand of QS	Pad van het te openen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
STOP	Onderbreekt de programma-afloop of de simulatie Syntaxiselement optioneel

Bestanden kopiëren, verplaatsen of wissen met FUNCTION FILE

De besturing beschikt over de volgende functies voor het kopiëren, verplaatsen of wissen van bestanden uit een NC-programma:

NC-functie	Beschrijving
FUNCTION FILE COPY	Met deze functie kopieert u een bestand naar een doelbestand. De besturing vervangt de inhoud van het doelbestand. Voor deze functie moet u het pad van beide bestanden opgeven.
FUNCTION FILE MOVE	Met deze functie verplaatst u een bestand naar een doelbestand. De besturing vervangt de inhoud van het doelbestand en wist het te verplaatsen bestand. Voor deze functie moet u het pad van beide bestanden opgeven.
FUNCTION FILE DELETE	Met deze functie wist u het geselecteerde bestand. Voor deze functie moet u het pad van het te wissen bestand opgeven.

Invoer**Bestand kopiëren**

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Bestand uit het NC-programma kopiëren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Functies ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE COPY

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE COPY	Syntaxisopener voor de functie Bestand kopiëren
Bestand of QS	Pad van het te kopiëren bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
TO Bestand of QS	Pad van het te vervangen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Bestand verplaatsen

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Bestand uit het NC-programma verplaatsen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Functies ▶ FUNCTION FILE ▶ FUNCTION FILE MOVE

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE MOVE	Syntaxisopener voor de functie Bestand verplaatsen
Bestand of QS	Pad van het te verplaatsen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
TO Bestand of QS	Pad van het te vervangen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Bestand wissen

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF" ; Bestand uit het NC-programma wissen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **Funcities** ► **FUNCTION FILE** ► **FUNCTION FILE DELETE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FILE DELETE	Syntaxisopener voor de functie Bestand wissen
Bestand of QS	Pad van het te wissen bestand Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk

Instructies

AANWIJZING

Let op: gegevensverlies mogelijk!

Wanneer u met de functie **FUNCTION FILE DELETE** een bestand wist, verplaatst de besturing dit bestand niet naar de prullenbak. De besturing wist het bestand definitief!

- Functie alleen gebruiken bij niet langer benodigde bestanden

- U kunt bestanden op de volgende manieren selecteren:
 - Bestandspad invoeren
 - Bestand met behulp van een keuzevenster selecteren
 - Bestandspad of naam van het subprogramma in een QS-parameter definiëren
Wanneer het opgeroepen bestand zich in dezelfde map bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam invoeren.
- Wanneer u in een opgeroepen NC-programma bestandsfuncties toepast op het oproepende NC-programma, toont de besturing een foutmelding.
- Wanneer u een niet-aanwezig bestand wilt kopiëren of verplaatsen, toont de besturing een foutmelding.
- Wanneer het te wissen bestand niet aanwezig is, toont de besturing geen foutmelding.

14

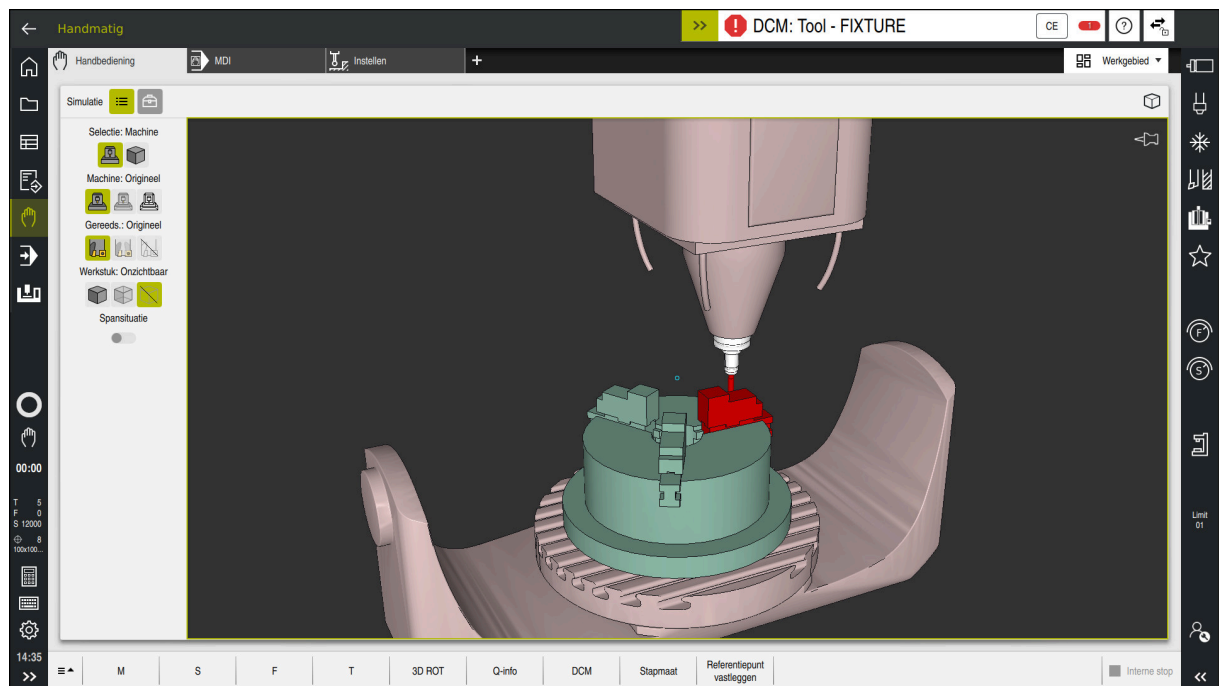
Botsingsbewaking

14.1 Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Basisprincipes

Toepassing

Met de dynamische botsingsbewaking DCM (dynamic collision monitoring) kunt u door de machinefabrikant gedefinieerde machinecomponenten op botsing bewaken. Wanneer deze objecten met botsingsbewaking elkaar dichterbij komen dan een gedefinieerde minimumafstand, stopt de besturing met een foutmelding. Hiermee kunt u het risico op botsingen verminderen.



Dynamische botsingsbewaking DCM met waarschuwing voor een botsing

Verwante onderwerpen

- Basisprincipes van spanmiddelbeheer
Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 447
- Uitgebreide tests bij de simulatie
Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454
- Basisprincipes van het beheer van de gereedschapshouder
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Minimale afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking verkleinen (#140 / #5-03-2)
Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 452

Voorwaarden

- Software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
- Besturing door machinefabrikant voorbereid
De machinefabrikant moet een kinematicamodel van de machine, invoegpunten voor spanmiddelen en de veiligheidsafstand tussen objecten met botsingsbewaking definiëren.
Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 447
- Gereedschappen met positieve radius **R** en lengte **L**.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Waarden in het gereedschapsbeheer komen overeen met de werkelijke afmetingen van het gereedschap
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant past de dynamische botsingsbewaking DCM aan de besturing aan.

De machinefabrikant kan machine-onderdelen en minimumafstanden definiëren die door de besturing tijdens alle machinebewegingen bewaakt worden. Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding en stopt de beweging.



Foutmelding voor dynamische botsingsbewaking DCM

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ DCM zo mogelijk altijd activeren
- ▶ DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- ▶ NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

De besturing kan de objecten met botsingsbewaking in de volgende werkstanden grafisch weergeven:

- Werkstand **Programmeren**
- Werkstand **Handmatig**
- Werkstand **Programma-afloop**

De besturing bewaakt de gereedschappen die in het gereedschapsbeheer zijn gedefinieerd, eveneens op botsingen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert ook bij de actieve Dynamic Collision Monitoring DCM geen automatische botsingstest met het werkstuk uit, niet met het gereedschap en niet met andere machinecomponenten. Tijdens de afwerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Schakelaar **Uitgebreide controle** voor de simulatie activeren
- ▶ Verloop met behulp van de simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454

Dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstanden Handmatig en Programma-afloop

U activeert de dynamische botsingsbewaking DCM voor de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** afzonderlijk met de knop **DCM**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

In de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** stopt de besturing een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichterblijven dan een opgegeven minimumafstand. In dat geval komt de besturing met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De minimumafstand tussen de objecten met botsingsbewaking wordt gedefinieerd door de machinefabrikant.

Vóór de botsingswaarschuwing vermindert de besturing de aanzet van de bewegingen dynamisch. Hierdoor wordt gewaarborgd dat de assen tijdig vóór een botsing stoppen.

Wanneer de botsingswaarschuwing wordt geactiveerd, geeft de besturing de botsende objecten in het werkbereik **Simulatie** rood weer.



Bij een botsingswaarschuwing zijn uitsluitend machinebewegingen mogelijk met de asrichtingstoets of het handwiel, waardoor de afstand tot de objecten met botsingsbewaking wordt vergroot.

Bij actieve botsingsbewaking en een gelijktijdige botsingswaarschuwing zijn geen bewegingen toegestaan, waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft.

Dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstand Programmeren

U activeert de dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie in het werkbereik **Simulatie**.

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie activeren", Pagina 445

In de werkstand **Programmeren** kunt u een NC-programma reeds vóór de afwerking op botsingen controleren. De besturing stopt bij een botsing de simulatie en komt met een foutmelding waarin de beide objecten zijn vermeld die de botsing veroorzaken.

HEIDENHAIN adviseert u de dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstand **Programmeren** alleen in aanvulling op DCM in de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** te gebruiken.



De uitgebreide botsingstest toont botsingen tussen het werkstuk en gereedschappen of gereedschaphouders.

Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454

Om in de simulatie een resultaat te verkrijgen dat met het programmaverloop vergelijkbaar is, moeten de volgende punten met elkaar overeenkomen:

- Referentiepunt van het werkstuk
- Basisrotatie
- Offset in de afzonderlijke assen
- Zwenkstatus
- Actief kinematicamodel

U moet het actieve werkstukreferentiepunt voor de simulatie selecteren. U kunt het actieve werkstukreferentiepunt uit de referentiepunttabel in de simulatie overnemen.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716

De volgende punten wijken in de simulatie eventueel van de machine af of zijn niet beschikbaar:

- De gesimuleerde gereedschapswisselpositie wijkt eventueel van de gereedschapswisselpositie van de machine af
- Wijzigingen in de kinematica kunnen eventueel in de simulatie vertraagd werken
- PLC-positioneringen worden bij de simulatie niet weergegeven
- Globale programma-instellingen GPS (#44 / #1-06-1) zijn niet beschikbaar
- Handwiel-override is niet beschikbaar
- Bewerking van opdrachtlijsten is niet beschikbaar
- Begrenzings van verplaatsingsbereiken uit de toepassing **Instellingen** zijn niet beschikbaar

Dynamische botsingsbewaking DCM voor de simulatie activeren

U kunt de dynamische botsingsbewaking DCM alleen in de werkstand **Programmeren** voor de simulatie activeren.

U kunt DCM voor de simulatie als volgt activeren:



- ▶ Bedrijfsmodus **Programmeren** selecteren
- ▶ **Werkgebied** selecteren
- ▶ **Simulatie** selecteren
- > De besturing opent het werkgebied **Simulatie**.



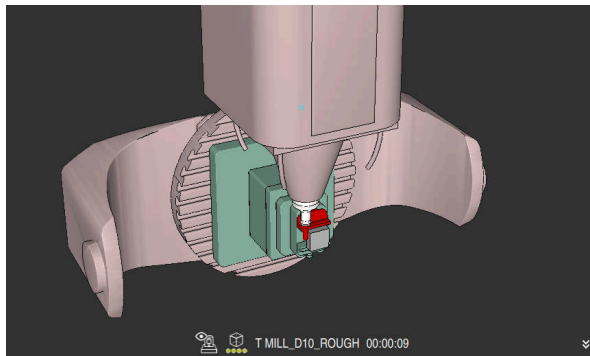
- ▶ Kolom **Visualiseringsopties** selecteren
- ▶ Schakelaar **DCM** activeren
- > De besturing activeert DCM in de werkstand **Programmeren**.



De besturing toont de status van de dynamische botsingsbewaking DCM in het werkgebied **Simulatie**.

Verdere informatie: "Symbolen in het werkgebied Simulatie", Pagina 715

Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking activeren



Simulatie in de modus **Machine**

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking als volgt activeren:



- ▶ Werkstand selecteren, bijvoorbeeld **Handmatig**
- ▶ **Werkgebied** selecteren
- ▶ Werkbereik **Simulatie** selecteren
- > De besturing opent het werkgebied **Simulatie**.



- ▶ Kolom **Visualiseringsopties** selecteren
- ▶ Modus **Machine** selecteren
- > De besturing toont een grafische weergave van de machine en het werkstuk.

Weergave wijzigen

U kunt de grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking als volgt wijzigen:

- ▶ Grafische weergave van objecten met botsingsbewaking activeren



- ▶ Kolom **Visualiseringsopties** selecteren



- ▶ Grafische weergave van de objecten met botsingsbewaking wijzigen, bijvoorbeeld **Origineel**

Instructies

- De dynamische botsingsbewaking DCM helpt het botsingsgevaar te verminderen. De besturing kan echter niet met alle bedrijfssituatie rekening houden.
- De besturing kan uitsluitend de machinecomponenten tegen een botsing beschermen waarvan de afmetingen, uitlijning en positie door uw machinefabrikant correct zijn gedefinieerd.
- De besturing houdt rekening met de deltawaarden **DL** en **DR** uit het gereedschapsbeheer. Met deltawaarden uit de **TOOL CALL**-regel of uit een correctietabel wordt geen rekening gehouden.
- Bij bepaalde gereedschappen, bijvoorbeeld bij freeskoppen, kan de radius die een botsing kan veroorzaken, groter zijn dan de in het gereedschapsbeheer gedefinieerde waarde.
- Na het starten van een tastcyclus bewaakt de besturing niet langer de lengte van de taststift en de diameter van de tastkogel, zodat u ook objecten met botsingsbewaking kunt tasten.

14.1.1 DCM in het NC-programma deactiveren of activeren met FUNCTION DCM

Toepassing

Sommige bewerkingstappen vinden afhankelijk van de productie dicht bij een object met botsingsbewaking plaats. Wanneer u afzonderlijke bewerkingstappen DCM van de dynamische botsingsbewaking wilt verwijderen, kunt u DCM in het NC-programma deactiveren. Zo kunt u ook onderdelen van een NC-programma op botsingen bewaken.

Verwante onderwerpen

- Minimale afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking verkleinen (#140 / #5-03-2)

Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 452

Voorwaarde

- Dynamische botsingsbewaking DCM voor de bedrijfsmodus **Programma-afloop** actief

Functiebeschrijving

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ DCM zo mogelijk altijd activeren
- ▶ DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- ▶ NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

FUNCTION DCM werkt uitsluitend binnen het NC-programma.

U kunt de dynamische botsingsbewaking DCM bijvoorbeeld in de volgende situaties in het NC-programma deactiveren:

- Om de afstand tussen twee objecten met botsingsbewaking te verkleinen
- Om stops tijdens de programma-afloop te voorkomen

U kunt kiezen uit de volgende NC-functies:

- **FUNCTION DCM OFF** deactiveert de botsingsbewaking tot het einde van het NC-programma of de functie **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** heft de functie **FUNCTION DCM OFF** op en activeert de botsingsbewaking weer.

FUNCTION DCM programmeren

U programmeert de functie **FUNCTION DCM** als volgt:

- NC-functie invoegen

 - ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
 - De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
 - ▶ **FUNCTION DCM** selecteren
 - ▶ Syntaxiselement **OFF** of **ON** selecteren

14.2 Spanmiddelbeheer

14.2.1 Basisprincipes

Toepassing

U kunt spanmiddelen als 3D-modellen op de besturing opnemen om opspansituaties voor de simulatie of afwerking weer te geven.

Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).

Verwante onderwerpen

- Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440
- STL-bestand als onbewerkt werkstuk integreren
Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 190

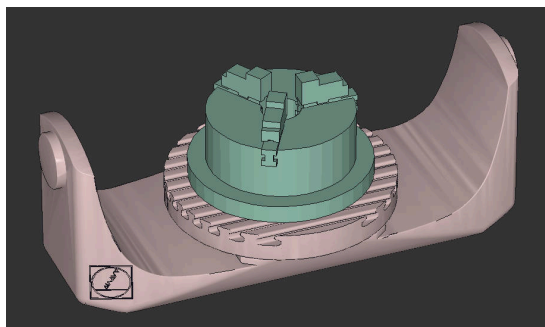
Voorwaarden

- Kinematicabeschrijving
De machinefabrikant maakt de kinematicabeschrijving
- Invoegpunt gedefinieerd
De machinefabrikant legt met het zogenoemde invoegpunt het referentiepunt voor het plaatsen van de spanmiddelen vast. Het invoegpunt bevindt zich vaak aan het einde van de kinematische ketting, bijvoorbeeld in het midden van een rondtafel. Raadpleeg de machinehandleiding voor de positie van het invoegpunt.
- Spanmiddel in een geschikt formaat:
 - STL-bestand
 - Max. 20 000 driehoeken
 - Driehoekig net vormt een gesloten omhulsel
 - CFG-bestand
 - M3D-bestand

Funcatiebeschrijving

Om de spanmiddelbewaking te gebruiken, moeten de volgende stappen worden uitgevoerd:

- Spanmiddelen maken of op de besturing laden
Verdere informatie: "Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden", Pagina 448
- Spanmiddel plaatsen
 - Functie **Set up fixtures** in de toepassing **Instellen** (#140 / #5-03-2)
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Spanmiddel handmatig plaatsen
- Bij wisselende spanmiddelen het spanmiddel in het NC-programma laden of verwijderen
Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 451



Als spanmiddel geladen klauwplaat met drie klauwen

Mogelijkheden voor spanmiddelbestanden

Wanneer u de spanmiddelen met de functie **Set up fixtures** integreert, kunt u alleen STL-bestanden gebruiken (#140 / #5-03-2).

Als alternatief kunt u CFG-bestanden en M3D-bestanden handmatig instellen.

Met de functie **3D-raster** (#152 / #1-04-1) kunt u vanuit andere bestandstypen STL-bestanden aanmaken en STL-bestanden aan de eisen van de besturing aanpassen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Spanmiddel als STL-bestand

Met STL-bestanden kunt u zowel afzonderlijke componenten als complete modules als een onbeweeglijk spanmiddel weergeven. Het STL-formaat is vooral geschikt bij nulpunt-spansystemen en terugkerende opspanningen.

Wanneer een STL-bestand niet aan de eisen van de besturing voldoet, komt de besturing met een foutmelding.

Met software-optie CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) kunt u STL-bestanden die niet aan de eisen voldoen, aanpassen en als spanmiddel gebruiken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Spanmiddel als CFG-bestand

CFG-bestanden zijn configuratiebestanden. U hebt de mogelijkheid om bestaande STL- en M3D-bestanden in een CFG-bestand op te nemen. Zo kunt u complexe opspanningen in kaart brengen.

Met de functie **Set up fixtures** wordt een CFG-bestand voor het spanmiddel met de ingemeten waarden gemaakt.

Bij CFG-bestanden kunt u de oriëntatie van de spanmiddelbestanden op de besturing corrigeren. U kunt CFG-bestanden met behulp van het **KinematicsDesign** op de besturing aanmaken en bewerken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Spanmiddel als M3D-bestand

M3D is een bestandstype van de firma HEIDENHAIN. Met het tegen betaling verkrijgbare programma M3D Converter van HEIDENHAIN kunt u M3D-bestanden aanmaken uit STL- of STEP-bestanden.

Om een M3D-bestand als spanmiddel te gebruiken, moet het bestand met de software M3D converter worden aangemaakt en gecontroleerd.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De gedefinieerde opspansituatie van de spanmiddelbewaking moet overeenkomen met de werkelijke machinestatus, anders bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Positie van het spanmiddel in de machine meten
 - ▶ Meetwaarden voor de plaatsing van het spanmiddel gebruiken
 - ▶ NC-programma's in de Simulatie testen
- Als u een CAM-systeem gebruikt, voert u de opspansituatie uit met behulp van de postprocessor.
 - Let op de uitlijning van het coördinatensysteem in het CAD-systeem. Pas de uitlijning van het coördinatensysteem met behulp van het CAD-systeem aan de gewenste uitlijning van het spanmiddel in de machine aan.
 - De oriëntatie van het spanmiddelmodel in het CAD-systeem is vrij selecteerbaar en past daarom niet altijd bij de uitlijning van het spanmiddel in de machine.
 - Stel de coördinatenoorsprong in het CAD-systeem zodanig in, dat het spanmiddel direct op het invoegpunt van de kinematica kan worden geplaatst.
 - Maak voor uw spanmiddelen een centrale directory aan, bijv. **TNC:\systeem \fixture**.
 - Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).
Door meerdere spanmiddelen op te slaan, kunt u zonder enige configuratie het juiste spanmiddel voor uw bewerking kiezen.
 - Voorbereide voorbeeldbestanden voor opspanningen uit het dagelijkse productieproces vindt u in de NC-database van het klaartekstportaal:
HEIDENHAIN-NC-Solutions
 - 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.

14.2.2 Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE

Toepassing

Met de functie **FIXTURE** kunt u opgeslagen spanmiddelen uit het NC-programma laden of verwijderen.

In de werkstand **Programmeren** en in de toepassing **MDI** kunnen onafhankelijk van elkaar verschillende spanmiddelen worden geladen.

Verdere informatie: "Spanmiddelbeheer", Pagina 447

Voorwaarde

- Ingemeten spanmiddelbestand aanwezig

Functiebeschrijving

Indien DCM actief is, controleert de besturing het spanmiddel tijdens de simulatie of bewerking op botsingen (#40 / #5-03-1).

Met de functie **FIXTURE SELECT** selecteert u een spanmiddel met een aparte venster.

Met de functie **FIXTURE RESET** verwijdert u het spanmiddel.

Invoer

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
\Fixture\JAW_CHUCK.STL" ; Spanmiddel als STL-bestand laden
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **speciale functies** ► **Programma-instellingen** ► **FIXTURE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FIXTURE	Syntaxisopeners voor spanmiddel
SELECT of RESET	Spanmiddel selecteren of verwijderen
Bestand of QS	Pad van het spanmiddel Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie SELECT

Aanwijzing

HEIDENHAIN adviseert voor optimale prestaties dat CFG-bestanden max. 20.000 driehoeken bevatten.

14.2.3 Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

Toepassing

Sommige bewerkingsstappen vinden afhankelijk van de productie dicht bij een spanmiddel plaats. Wanneer bij een actieve dynamische botsingsbewaking DCM de spanmiddelen en het gereedschap kleiner zijn dan de gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding en stopt de beweging.

Om bij dergelijke bewerkingsstappen DCM te kunnen gebruiken, biedt de besturing de NC-functie **FUNCTION DCM DIST**. Met deze NC-functie kunt u binnen een NC-programma de toegestane minimumafstand tussen gereedschap en spanmiddel reduceren.

Verwante onderwerpen

- Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440
- Spanmiddelen laden en verwijderen
Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 451

Voorwaarden

- Software-optie Dynamische botsingsbewaking DCM versie 2 (#140 / #5-03-2)
- Dynamische botsingsbewaking DCM actief
Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440
- Spanmiddel in het NC-programma geïntegreerd
Verdere informatie: "Spanmiddel laden en verwijderen met de NC-functie FIXTURE", Pagina 451

Functiebeschrijving

Wanneer **FUNCTION DCM DIST** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities** en in de informatiebalk. Het werkgebied **Simulatie** toont de desbetreffende objecten met botsingsbewaking oranje.

De besturing zet **FUNCTION DCM DIST** met de volgende NC-functies terug:

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** of **M30**

Invoer

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1

; verminder de minimumafstand tot 1 mm

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **speciale functies** ▶ **Functies** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION DCM DIST	Syntaxisopener voor het reduceren van de minimale afstand tussen spanmiddel en gereedschap
FIXTURE of RESET	Minimale afstand verkleinen of de door de machinefabrikant gedefinieerde minimumafstand weer activeren Vast of variabel nummer Invoer: 0.0000...2.0000

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een niet-actieve dynamische botsingsbewaking DCM voert de besturing geen automatische botsingstest uit. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Tijdens alle bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ DCM zo mogelijk altijd activeren
- ▶ DCM direct na een tijdelijke onderbreking weer activeren
- ▶ NC-programma of programmadeel bij inactieve DCM in de modus **Regel voor regel** voorzichtig testen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Met de NC-functie **FUNCTION DCM DIST** kunnen bij korte, bijv. CAM-gegenereerde verplaatsingen dicht bij het spanmiddel botsingen plaatsvinden. De dynamische botsingsbewaking DCM herkent deze botsingen niet.

- ▶ **FUNCTION DCM DIST** alleen gebruiken indien nodig
- ▶ Minimale afstand zo klein mogelijk en zo groot mogelijk selecteren
- ▶ Simulatie met actieve schakelaar **Spanmiddelbotsing** controleren
- ▶ Als alternatief kunt u de desbetreffende NC-programmalecties in de modus **Regel voor regel** inschuiven

De besturing kan met de functie **POSITIE BENADEREN** niet naar de gereduceerde minimumafstand benaderen. Wanneer de benaderingspositie kleiner is dan de door de machinefabrikant gedefinieerde minimumafstand, komt de besturing met een foutmelding.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

14.3 Uitgebreide controle in de simulatie

Toepassing

Met de functie **Uitgebreide controle** kunt u in het werkgebied **Simulatie** controleren, bijv. Botsing tussen het werkstuk en het gereedschap ontstaat.

Verwante onderwerpen

- Botsingsbewaking van de machinecomponenten met behulp van de functie dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440

Functiebeschrijving

U kunt de functie **Uitgebreide controle** alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

Wanneer u de schakelaar **Uitgebreide controle** activeert, opent de besturing het venster **Uitgebreide controle**.

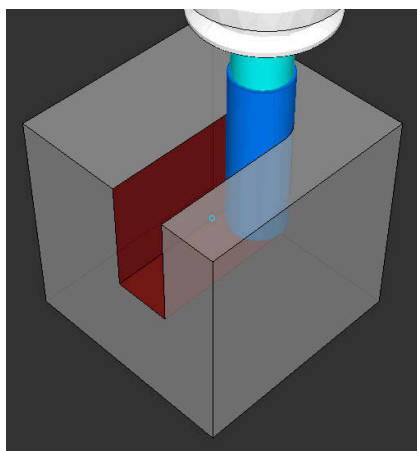
U kunt in het venster **Uitgebreide controle** de volgende controles activeren:

- **Ijlgangsnede**
De besturing toont een waarschuwing bij materiaalafname in ijlgang. De besturing geeft materiaalafname in ijlgang in de simulatie rood af.
- **Werkstukbotsing**
De besturing toont een waarschuwing bij botsingen tussen de gereedschapshouder of gereedschapsschacht en het werkstuk.
- **Spanmiddelbotsing**
De besturing toont een waarschuwing bij botsingen tussen het gereedschap en het werkstuk-spanmiddel.

De besturing houdt ook rekening met inactieve stappen van een getrapt gereedschap.

U kunt meerdere controles tegelijk activeren.

Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716



Materiaalafname in ijlgang

Instructies

- De functie **Uitgebreide controle** helpt het botsingsgevaar te verminderen. De besturing kan echter niet met alle bedrijfssituatie rekening houden.
- 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!

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 182

14.4 Gereedschap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF

Toepassing

Het gereedschap wordt vrijgezet tot 2 mm vanaf de contour. De besturing berekent de vrijzetrichting vanwege de invoer in de **FUNCTION LIFTOFF**-regel.

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

Verwante onderwerpen

- Automatisch vrijzetten met **M148**
Verdere informatie: "Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148", Pagina 550
- Vrijzetten in de gereedschapsas met **M140**
Verdere informatie: "In de gereedschapsas terugtrekken met M140", Pagina 546

Voorwaarden

- Functie door machinefabrikant vrijgegeven
Met de machineparameter **on** (nr. 201401) definieert de machinefabrikant of het automatisch vrijzetten actief is.
- **LIFTOFF** voor het gereedschap geactiveerd
U moet in de kolom **LIFTOFF** in Gereedschapsbeheer de waarde **Y** definiëren.

Functiebeschrijving

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
Bij de draaibewerking (#50 / #4-03-1) zinvol
- **FUNCTION LIFTOFF RESET:** NC-functie terugzetten

Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

De besturing zet de functie **FUNCTION LIFTOFF** automatisch terug bij een programma-einde.

FUNCTION LIFTOFF in de draaimodus (#50 / #4-03-1)

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de functie **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** in de draaimodus gebruikt, kan dit tot ongewenste bewegingen van de assen leiden. Het gedrag van de besturing is afhankelijk van de kinematicabeschrijving en van cyclus **800 (Q498=1)**.

- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen
- ▶ Eventueel voortekenen van de gedefinieerde hoek wijzigen

Als parameter **Q498** met 1 is gedefinieerd, draait de besturing het gereedschap bij de bewerking om.

In combinatie met de functie **LIFTOFF** reageert de besturing als volgt:

- Wanneer de gereedschapsspil als as is gedefinieerd, wordt de richting van **LIFTOFF** omgekeerd.
- Wanneer de gereedschapsspil als kinematische transformatie is gedefinieerd, wordt de richting van **LIFTOFF** niet omgekeerd.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Invoer

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Bij NC-stop of stroomuitval met de gedefinieerde vector vrijzetten
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Bij NC-stop of stroomuitval met ruimtehoek SPB +20 vrijzetten

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **Speciale functies** ▶ **Functies** ▶ **FUNCTION LIFTOFF**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION LIFTOFF	Syntaxisopener voor automatisch heffen
TCS, ANGLE of RESET	Vrijzetrichting als vector definiëren, als ruimtehoek definiëren of vrijzetten terugzetten
X, Y, Z	Vectorcomponenten in het gereedschapscöördinatensysteem T-CS Alleen bij selectie TCS
SPB	Ruimtehoek in T-CS Alleen bij selectie ANGLE Wanneer 0 wordt ingevoerd, wordt de besturing vrijgezet in de richting van de actieve gereedschapsas.

Instructies

- 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.
- Bij een noodstop zet de besturing het gereedschap niet vrij.
- De besturing bewaakt de vrijzetbeweging niet met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440

- Met de machineparameter **distance** (nr. 201402) definieert de machinefabrikant de maximale vrijzethoogte.
- Met de machineparameter **feed** (nr. 201405) definieert de machinefabrikant de snelheid van de vrijzetbeweging.

15

Regelfuncties

15.1 Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)

15.1.1 Basisprincipes

Toepassing

Met de adaptieve aanzetregeling AFC bespaart u tijd bij de afwerking van NC-programma's en u spaart daarbij ook de machine. De besturing regelt de baanaanzet tijdens de programma-afloop, afhankelijk van het spilvermogen. Bovendien reageert de besturing op overbelasting van de spil.

Verwante onderwerpen

- Tabellen in combinatie met AFC

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Vrijgegeven door machinefabrikant

Met de optionele machineparameter **Enable** (nr.120001) definieert de machinefabrikant of u gebruik kunt maken van AFC.

Functiebeschrijving

Als u in de programma-afloop aanzet wilt regelen met AFC, volgt u de onderstaande stappen:

- Basisinstellingen voor AFC definiëren in de tabel **AFC.tab**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Voor elk gereedschap instellingen voor AFC definiëren in Gereedschapsbeheer
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- AFC definiëren in het NC-programma
Verdere informatie: "NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)", Pagina 463
- AFC definiëren in de werkstand **Programma-afloop** met behulp van de schakelaar **AFC**
Verdere informatie: "Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop", Pagina 465
- Voorafgaand aan de automatische regeling het referentie-spilvermogen bepalen met behulp van een leersnede
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Als AFC actief tijdens een leersnede, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

In het tabblad **AFC** van de werkstand **Status** toont de besturing gedetailleerde informatie over de functie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voordelen van AFC

De inzet van de adaptieve aanzetregeling AFC biedt de volgende voordelen:

- **Optimalisering van de bewerkingstijd**
Door het regelen van de aanzet probeert de besturing het vooraf ingeleerde maximale spilvermogen of het in de gereedschapstabel ingestelde regel-referentievermogen (kolom **AFC-LOAD**) gedurende de totale bewerkingstijd aan te houden. De totale bewerkingstijd wordt verkort door vergroting van de aanzet in bewerkingszones waarin minder materiaal wordt verwijderd
- **Gereedschapsbewaking**
Wanneer het spilvermogen de ingeleerde of ingestelde maximumwaarde overschrijdt, reduceert de besturing de aanzet tot het bereiken van het referentie-spilvermogen. Als daarbij de minimaal-aanzet wordt onderschreden, zal de besturing daarop de machine uitschakelen. AFC kan het gereedschap ook met behulp van het spilvermogen bewaken op slijtage en breuk, zonder de aanzet te wijzigen.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- **Beveiliging van de mechanische machinedelen**
Door tijdig de aanzet te reduceren of te reageren met de bijbehorende uitschakeling, kan machineschade door overbelasting worden voorkomen

Tabellen in combinatie met AFC

De besturing omvat de volgende tabellen in combinatie met AFC:

- **AFC.tab**
In de tabel **AFC.tab** legt u de regelinstellingen vast waarmee de besturing de aanzetregeling uitvoert. De tabel moet in de directory **TNC:\table** zijn opgeslagen.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ***.H.AFC.DEP**
Bij een leersnede kopieert de besturing eerst voor elk bewerkingsgedeelte de in de tabel AFC.TAB gedefinieerde basisinstellingen naar het bestand **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NC-programma waarvoor de leersnede is uitgevoerd. Bovendien registreert de besturing het tijdens de leersnede opgetreden maximale spilvermogen en slaat deze waarde ook in de tabel op.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ***.H.AFC2.DEP**
Tijdens een leersnede slaat de besturing voor elke bewerkingsstap verschillende informatie op in het bestand **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** heeft hier betrekking op de naam van het NC-programma waarvoor de leersnede is uitgevoerd.
In de regelmodus werkt de besturing de gegevens van deze tabel bij en voert evaluaties uit.

U kunt de tabellen voor AFC tijdens de programma-afloop openen en eventueel bewerken. De besturing toont alleen de tabellen voor het actieve NC-programma.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de adaptieve aanzetregeling AFC deactiveert, gebruikt de besturing direct weer de geprogrammeerde bewerkingsaanzet. Wanneer AFC voorafgaande aan de deactivering de aanzet gereduceerd heeft (bijvoorbeeld afhankelijk van slijtage), versnelt de besturing tot de geprogrammeerde aanzet. Dit gebeurt ongeacht hoe de functie wordt gedeactiveerd. De versnelling van de aanzet kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- ▶ Bij een dreigende onderschrijding van de **FMIN**-waarde de bewerking stoppen, niet de functie AFC deactiveren
 - ▶ Overbelastingsreactie na onderschrijding van **FMIN**-waarde definiëren
- Als de Adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, voert de besturing onafhankelijk van de geprogrammeerde overbelastingsreactie een uitschakelingsreactie uit.
 - Wanneer bij de referentie-spijbelasting de minimale aanzetfactor onderschreden wordt
De besturing voert de uitschakelreactie uit de kolom **OVLD** van de tabel **AFC.tab** uit.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - Wanneer de geprogrammeerde aanzet onder de 30%-barrière komt
De besturing voert een NC-stop uit.
 - Bij gereedschapsdiameters van minder dan 5 mm is de adaptieve aanzetregeling niet zinvol. Als het nominale vermogen van de spil zeer hoog is, kan de grensdiameter van het gereedschap ook groter zijn.
 - Bij bewerkingen waarbij aanzet en spiltoerental bij elkaar moeten passen (bijv. bij schroefdraad tappen), mag geen adaptieve aanzetregeling worden gebruikt.
 - Tijdens een draaibewerking (#50 / #4-03-1) kan de besturing alleen de slijtage van het gereedschap en de gereedschapsbelasting bewaken, maar niet de aanzet beïnvloeden.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - In NC-regels met **FMAX** is de adaptieve aanzetregeling **niet actief**.
 - In de instellingen van de werkstand **Bestanden** kunt u definiëren of de besturing afhankelijke bestanden in het bestandsbeheer weergeeft.
Verdere informatie: "bereiken van bestandsbeheer", Pagina 420

15.1.2 AFC in- en uitschakelen

NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)

Toepassing

U kunt de adaptieve aanzetregeling uit AFC het NC-programma activeren en deactiveren.

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Regelinstellingen in de tabel **AFC.tab** gedefinieerd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gewenste regelinstelling voor alle gereedschappen gedefinieerd
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Schakelaar **AFC** actief
Verdere informatie: "Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop", Pagina 465

Functiebeschrijving

De besturing beschikt over diverse functies waarmee u een AFC kunt starten en beëindigen:

- **FUNCTION AFC CTRL:** de functie **AFC CTRL** start de regelmodus vanaf de plaats waar deze NC-regel wordt afgewerkt, ook wanneer de leerfase nog niet is beëindigd.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** de besturing start een snede-sequentie met actieve **AFC**. Het omschakelen van de leersnede naar de regelmodus vindt plaats zodra het referentievermogen via de leerfase kon worden bepaald of wanneer aan een van de instellingen **TIME**, **DIST** of **LOAD** is voldaan.
- **FUNCTION AFC CUT END:** de functie **AFC CUT END** beëindigt de AFC-regeling.

Invoer

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; AFC starten in regelmodus
----------------------	-----------------------------

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION AFC CTRL	Syntaxisopener voor het starten van de regelmodus

FUNCTION AFC CUT

**11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10
DIST20 LOAD80**

; AFC-bewerkingsstap starten, duur van de leerfase begrenzen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION AFC CUT	Syntaxisopener voor een AFC-bewerkingsstap
BEGIN of END	Bewerkingsstap starten of beëindigen
TIME	Leerfase beëindigen na de gedefinieerde tijd in seconden Syntaxiselement optioneel Alleen bij selectie BEGIN
DIST	Leerfase beëindigen na het gedefinieerde traject in mm Syntaxiselement optioneel Alleen bij selectie BEGIN
LOAD	Referentielast van de spil direct invoeren, max. 100% Syntaxiselement optioneel Alleen bij selectie BEGIN

Instructies**AANWIJZING****Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!**

Als u de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** activeert, wist de besturing de actuele **OVLD**-waarden. Daarom moet u de bewerkingsmodus vóór de gereedschapsoproep programmeren! Bij verkeerde programmeervolgorde vindt geen gereedschapsbewaking plaats; dit kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- ▶ Bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** vóór de gereedschapsoproep programmeren

- De instelwaarden **TIME**, **DIST** en **LOAD** zijn modaal actief. Ze kunnen met de invoer **0** worden teruggezet.
- De functie **AFC CUT BEGIN** pas afwerken nadat het begintoerental is bereikt. Wanneer dat niet het geval is, geeft de besturing een foutmelding en wordt de AFC-snede niet gestart.
- U kunt een regel-referentievermogen met de gereedschapstabelkolom **AFC LOAD** en door de invoer van **LOAD** in het NC-programma instellen! De waarde **AFC LOAD** kan worden geactiveerd via de gereedschapsoproep, de waarde **LOAD** met behulp van de functie **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.
Wanneer u beide mogelijkheden programmeert, gebruikt de besturing de in het NC-programma geprogrammeerde waarde!

Schakelaar AFC in de werkstand Programma-afloop

Toepassing

Met schakelaar **AFC** activeert of deactiveert u de adaptieve aanzetregeling AFC in de werkstand **Programma-afloop**.

Verwante onderwerpen

- AFC activeren in het NC-programma

Verdere informatie: "NC-functies voor AFC (#45 / #2-31-1)", Pagina 463

Voorwaarden

- Softwareoptie Adaptieve aanzetregeling AFC (#45 / #2-31-1)
- Vrijgegeven door machinefabrikant

Met de optionele machineparameter **Enable** (nr.120001) definieert de machinefabrikant of u gebruik kunt maken van AFC.

Functiebeschrijving

Alleen wanneer u de schakelaar **AFC** activeert, zullen de NC-functies voor AFC werken.

Als u AFC niet specifiek met behulp van de schakelaar deactiveert, blijft AFC actief. De besturing slaat de positie van de schakelaar op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Als een de schakelaar **AFC** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Naast de actuele stand van de aanzet-potentiometer toont de besturing de geregelde aanzetwaarde in procenten.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer u de functie AFC deactiveert, gebruikt de besturing direct weer de geprogrammeerde bewerkingsaanzet. Wanneer AFC voorafgaand aan deactivering de aanzet gereduceerd heeft (bijvoorbeeld afhankelijk van slijtage), versnelt de besturing tot de geprogrammeerde aanzet. Dit geldt ongeacht hoe de functie wordt gedeactiveerd (bijvoorbeeld via de aanzet-potentiometer). De versnelling van de aanzet kan tot gereedschaps- en werkstukschade leiden!

- ▶ Bij een dreigende overschrijding van de **FMIN**-waarde de bewerking stoppen (niet de functie **AFC** deactiveren)
 - ▶ Overbelastingsreactie na overschrijding van **FMIN**-waarde definiëren
-
- Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, zet de besturing intern de spil-override op 100 %. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.
 - Wanneer de Adaptieve aanzetregeling in de modus **regelen** actief is, neemt de besturing de functie van de aanzet-override over.
 - als u de aanzet-override verhoogt, heeft dit geen invloed op de regeling.
 - Wanneer de aanzet-override met de potentiometer met meer dan 10% gerelateerd aan de positie aan het begin van het programma wordt gereduceerd, schakelt de besturing AFC uit.
U kunt de regeling weer activeren met de schakelaar **AFC**.
 - Potentiometerwaarden tot 50% werken altijd, ook bij actieve regeling.
 - Een regelsprong bij actieve aanzetregeling is toegestaan. De besturing houdt daarbij rekening met het snedenummer van de positie voor voortzetting.

15.2 Functies voor regeling van de programma-afloop

15.2.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende NC-functies voor de programma-afloop:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
FUNCTION S-PULSE	Pulserend toerental programmeren	Pagina 467
FUNCTION DWELL	Eenmalige stilstandtijd programmeren	Pagina 468
FUNCTION FEED DWELL	Cyclische stilstandtijd programmeren	Pagina 469

15.2.2 Pulserend toerental met FUNCTION S-PULSE

Toepassing

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijvoorbeeld om bij het draaien met constant toerental (#50 / #4-03-1)eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Functiebeschrijving

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.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Als een pulserend toerental actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

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

Aanwijzing

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.

15.2.3 Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL**Toepassing**

Met de functie **FUNCTION DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

Verwante onderwerpen

- Cyclus **9 STILSTANDSTIJD**
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Herhalende stilstandtijd programmeren
Verdere informatie: "Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL", Pagina 469

Functiebeschrijving

De gedefinieerde stilstandtijd uit **FUNCTION DWELL** werkt zowel in de freesmodus als in de draaimodus (#50 / #4-03-1).

Invoer

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Stilstandtijd gedurende 10 seconden
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Stilstandtijd gedurende 5,8 spilomwentelingen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION DWELL	Syntaxisopener voor eenmalige stilstandtijd
TIME of REV	Duur van de stilstandtijd in seconden of spilomwentelingen

15.2.4 Cyclische stilstandtijd met FUNCTION FEED DWELL**Toepassing**

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een cyclische stilstandtijd in seconden, bijvoorbeeld om spaanbreuken in een draaicycclus (#50 / #4-03-1) te forceren.

Verwante onderwerpen

- Eenmalige stilstandtijd programmeren

Verdere informatie: "Geprogrammeerde stilstandtijd met FUNCTION DWELL", Pagina 468

Funcatiebeschrijving

De gedefinieerde stilstandtijd uit **FUNCTION FEED DWELL** werkt zowel in de freesmodus als in de draaimodus (#50 / #4-03-1).

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch terug bij een programma-einde.

U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren. Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

Invoer

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

; cyclische stilstandtijd activeren: 5 seconden verspanen, 0,5 seconden stilstand

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ speciale functies ▶ Functies ▶ FUNCTION FEED ▶ FUNCTION FEED DWELL

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FEED DWELL	Syntaxisopener voor cyclische stilstandtijd
D-TIME of RESET	Duur van de stilstandtijd in seconden definiëren of herhalende stilstandtijd terugzetten
F-TIME	Duur van de verspaning tot de volgende stilstandtijd in seconden Alleen bij selectie D-TIME

Instructies

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

- U kunt de stilstandtijd ook met de invoer **D-TIME 0** resetten.

16

Bewaking

16.1 Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

Toepassing

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.



Als procesbewaking (#168 / #5-01-1) in de simulatie een proces-heatmap is, geeft de besturing geen component-heatmap weer.

Verdere informatie: "Procesbewaking (#168 / #5-01-1)", Pagina 475

Verwante onderwerpen

- Tabblad **MON** in het werkgebied **Status**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Cyclus **238 MACHINESTATUS METEN** (#155 / #5-02-1)
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli
- Werkstuk als heatmap in de simulatie inkleuren
Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 719
- **Procesbewaking** (#168 / #5-01-1) met **SECTION MONITORING**
Verdere informatie: "Procesbewaking (#168 / #5-01-1)", Pagina 475

Voorwaarden

- Software-optie Componentbewaking (#155 / #5-02-1)
- Te bewaken componenten zijn gedefinieerd
In de optionele machineparameter **CfgMonComponent** (nr.130900) definieert de machinefabrikant de te bewaken machinecomponenten en daarnaast de waarschuwings- en foutdrempels.

Funcatiebeschrijving

Een componenten-heatmap werkt op dezelfde manier als het beeld van een warmtebeeldcamera.

De heatmap geeft een kleurenschaal 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:

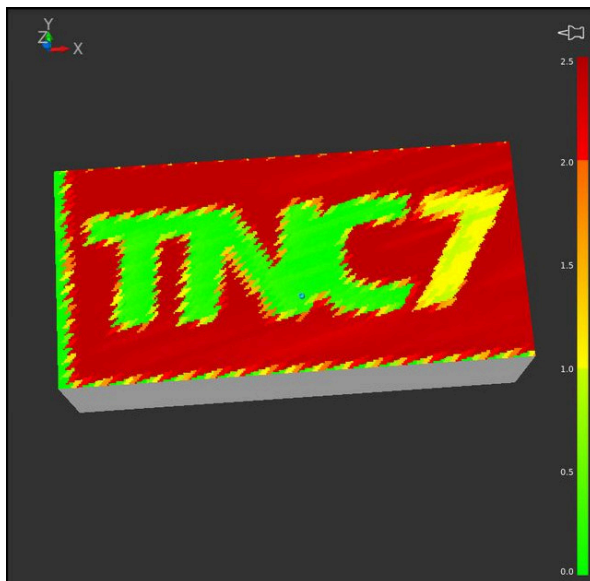
- Lichtgrijs: geen component geconfigureerd
- Donkergrijs: component kan niet worden bewaakt, bijv. door verkeerde of ontbrekende gegevens in de configuratie



Raadpleeg uw machinehandboek!

De componenten worden geconfigureerd door de machinefabrikant.

De besturing toont deze statussen op het werkstuk tijdens de simulatie en overschrijft de statussen mogelijk weer bij volgende bewerkingen.



Weergave van de component-heatmap in de simulatie met ontbrekende voorbewerking

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.

Invoer

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"

; Bewaking van de component **Spindle** activeren en als heatmap weergeven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Functies ▶ MONITORING ▶ MONITORING HEATMAP

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
MONITORING HEATMAP	Syntaxisopener voor componentenbewaking
START FOR of STOP	Componentbewaking starten of stoppen
Bestand of QS	Te bewaken componenten Vaste of variabele naam Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk Alleen bij selectie van START FOR

Aanwijzing

De besturing kan veranderingen van de statussen niet direct bij de simulatie weergeven, omdat deze de binnenkomende signalen moet verwerken, bijvoorbeeld bij een gereedschapsbreuk. De besturing toont de wijziging met enige tijlvertraging.

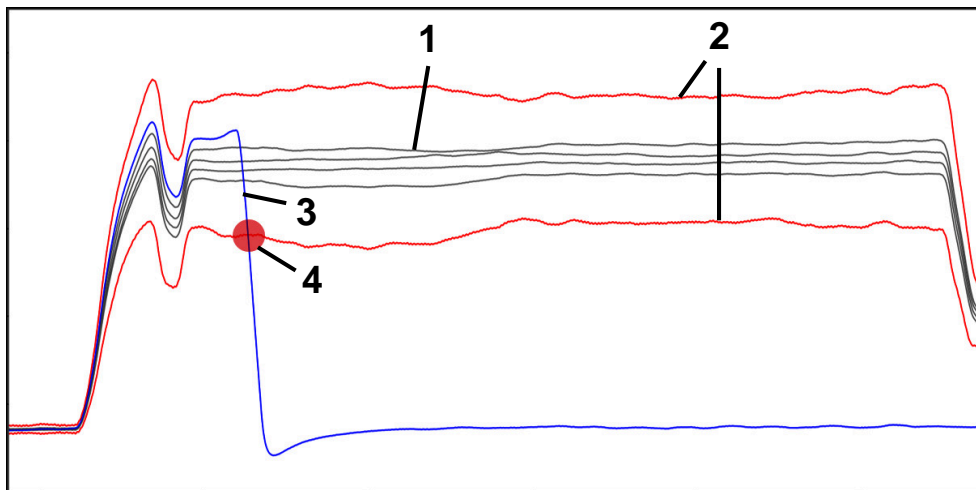
16.2 Procesbewaking (#168 / #5-01-1)

16.2.1 Basisprincipes

Met behulp van de procesbewaking herkent de besturing processtoringen, bijvoorbeeld:

- Gereedschapsbreuk
- Foutieve of ontbrekende voorbereiding van het werkstuk
- Gewijzigde positie of grootte van het onbewerkte werkstuk
- Onjuist materiaal, bijvoorbeeld aluminium in plaats van staal

De procesbewaking vergelijkt het signaalverloop van de actuele bewerking van een NC-programma met de vorige bewerkingen of constante waarden en herkent afwijkingen. De besturing reageert bij afwijking met een of meer gedefinieerde reacties. U kunt bijvoorbeeld vastleggen dat de besturing stopt wanneer de spilstroom door een gereedschapsbreuk daalt.



Voorbeeld: afval van spilstroom door gereedschapsbreuk

- 1 — Registraties van de bewerkingen
- 2 — Grenzen die voortvloeien uit de registraties en de gedefinieerde parameters
- 3 — Huidige bewerking
- 4 ● Processtoring, bijvoorbeeld door gereedschapsbreuk

Definities


Begrip	Betekenis
Bewakingsgedeelte	Bewakingsfasen definiëren het bereik in het NC-programma dat de besturing moet bewaken. De bewakingssecties bevatten aan het begin en aan het einde de syntaxiselementen SECTION MONITORING START en SECTION MONITORING STOP .
Bewakingstaak	Met de controletaak bewaakt de besturing de bewakingsfasen tijdens de programma-afloop. Een controletaak bestaat uit een signaal, een procedure en een of meer reacties. De besturing geeft elke bewakingstaak als grafiek weer.
Signaal	Met het signaal definieert u wat de besturing moet bewaken. De machine levert informatie over het bewerkingsproces met behulp van signalen.
Verplaatsen	Met de procedure definieert u hoe de besturing het signaal moet bewaken.
Reacties	Met de reacties definieert u hoe de besturing bij een afwijking van de huidige bewerking in vergelijking met de vastgelegde bewerkingen reageert, bijv. NC-programma stoppen .
Parametrering	Met de parametrering kunt u indien nodig de procedure aanpassen aan het bewerkingsproces.
Registraties	De besturing bewaakt de huidige bewerking door het huidige bewerkingsproces te vergelijken met de vastgelegde bewerkingen. De besturing toont de registraties in een tabel.
Instelmodus	De instelmodus activeert u met een symbool. Na het activeren hebt u toegang tot alle instelmogelijkheden, bijv. voor het parametren van de bewakingstaken.



Registraties en instellingen van eerdere softwareversies zijn niet compatibel met softwareversie 18. Bij een update van de software moet u de oude registraties en instellingen wissen. De controletaken moeten opnieuw worden ingesteld en er moeten nieuwe referentiebewerkingen worden uitgevoerd.

16.2.2 Aan de slag in procesbewaking

Procesbewaking starten

 Gebruik de procesbewaking alleen bij bewerkingen met de definitieve aanzet-override. Activeer de procesbewaking pas na het invoeren van het onderdeel, als de bewaakte gedeelten van het NC-programma niet meer veranderen.

U kunt een simulatie als volgt starten:



- ▶ NC-programma in de werkstand **Programmeren** openen
- ▶ Start van een bewakingsgedeelte met **MONITORING SECTION START** definiëren
- ▶ Einde van een bewakingsgedeelte met **MONITORING SECTION STOP** definiëren



- ▶ Werkstand **Programma-afloop** selecteren
- ▶ NC-programma openen
- ▶ Werkgebied **Procesbewaking** openen



- ▶ Kolom **Registratie en opties** openen
- ▶ Bewaking met de schakelaar **actief** activeren



- ▶ Knop **NC-start** indrukken
- ▶ De besturing start het NC-programma en geeft de grafieken tijdens de afwerking weer.
- ▶ Afhankelijk van de gekozen bewakingstaak en -analyses is deze bewerking al bewaakt.
- ▶ Bewerking in de tabelkolom **Beoordeling** beoordelen



Afhankelijk van de bewakingsopdracht zijn evt. meerdere beoordelingen nodig om de bewakingsopdracht actief te bewaken.

- ▶ Meer werkstukken afwerken
- ▶ Indien van toepassing bewerkingen in de tabelkolom **Beoordeling** beoordelen



Voor het grootste deel kunt u de vooraf gedefinieerde bewakingstaken gebruiken zonder verdere aanpassingen uitvoeren. Als u de bewakingstaken vanwege het bewerkingsproces moet aanpassen, kunt u de parameterinstelling van de bewakingstaken wijzigen.

Verdere informatie: "Parametrering van bewakingstaken wijzigen", Pagina 478

Parametrering van bewakingstaken wijzigen

U kunt de instelling van parameters voor bewakingstaken als volgt wijzigen:

- ▶ Een NC-regel binnen een bewakingsgedeelte selecteren
- > De besturing toont in het werkgebied **Procesbewaking** de controletaken inclusief de vastgelegde bewerkingen als grafieken.



- ▶ **Instelmodus** activeren



- ▶ **Instellingen** binnen de bewakingsopdracht voor het parametren openen
- > De besturing toont aan de linkerkant de geselecteerde registratie en rechts de preview van de volgende registratie.
- ▶ Indien van toepassing **parameterinstellingen** aanpassen
- ▶ Indien van toepassing **Reacties bij foudtrempeel** aanpassen
- ▶ **Overnemen** selecteren
- > De besturing slaat de wijzigingen op en activeert deze bij de volgende uitvoering van het NC-programma.

Overnemen

Bewakingstaak wijzigen

U wijzigt een bewakingstaak als volgt:

- ▶ Een NC-regel binnen een bewakingsgedeelte selecteren
- > De besturing toont in het werkgebied **Procesbewaking** de controletaken inclusief de vastgelegde bewerkingen als grafieken.



- ▶ **Instelmodus** activeren



- ▶ Symbool van de controleopdracht selecteren, bijv. **Spilstroom – vormvergelijking**
- > De besturing opent het venster **Bewakingstaak**.
- ▶ Signaal kiezen, bijv. Volgfout verticaal
- ▶ Verplaatsen selecteren, bijv. Absolute afwijking
- > De besturing biedt alleen de selectieprocedures die voor het geselecteerde signaal zijn toegestaan.
- ▶ **Overnemen** selecteren
- > De besturing slaat de wijziging op.

Overnemen

Bewakingstaak verwijderen

U verwijdert een bewakingstaak als volgt:

- ▶ Een NC-regel binnen een bewakingsgedeelte selecteren
- > De besturing toont in het werkgebied **Procesbewaking** de controletaken inclusief de vastgelegde bewerkingen als grafieken.



- ▶ **Instelmodus** activeren



- ▶ Symbool van de bewakingstaak selecteren, bijv. **Spilstroom – vormvergelijking**
- > De besturing opent het venster **Bewakingstaak**.



- ▶ **Verwijderen** selecteren
- > De besturing opent een venster met een beveiligingsvraag.



- ▶ **OK** selecteren
- > De besturing verwijdert de bewakingstaak.



Als u een bewakingstaak verwijdert en opnieuw toevoegt, blijven de eerdere registraties aanwezig.

16.2.3 bewakingsfasen definiëren met MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)

Toepassing

Met de NC-functie **MONITORING SECTION** definieert u in het NC-programma bewakingsfasen voor de procesbewaking.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Procesbewaking**
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarde

- Software-optie Procesbewaking (#168 / #5-01-1)

Functiebeschrijving

Met **MONITORING SECTION START** definieert u het begin van een nieuw bewakingsgedeelte en met **MONITORING SECTION STOP** het einde.

Invoer

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"

; start van het bewakingsgedeelte incl. de extra benaming

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
MONITORING SECTION	Syntaxisopener voor het bewakingsgedeelte van de procesbewaking
START of STOP	Begin of einde van het bewakingsgedeelte
AS	Extra aanduiding Syntaxiselement optioneel Alleen bij selectie START

Instructies

- De besturing toont het begin en einde van het bewakingsgedeelte in de indeling.
Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694
- Bepaalde signalen vereisen een minimale belasting. De besturing herkent bijvoorbeeld bij te lage spilbelasting geen verschil met nullast, bijvoorbeeld bij nabewerken met een kleine overmaat.
- Wanneer u onbewerkte werkstukken van verschillende groottes gebruikt, stelt u de procesbewaking tolerant in of start u het eerste bewakingsgedeelte na de voorbewerking van het onbewerkte werkstuk.

Instructies voor programma-opbouw

- HEIDENHAIN adviseert u bewakingsbereiken eenduidig te definiëren. Als u geen **MONITORING SECTION STOP** hebt gedefinieerd, eindigt het gedeelte voor het overspuiten bij **END PGM** of wanneer een nieuw bewakingsgedeelte begint.

Een nieuw bewakingsgedeelte begint bij de volgende functies:

- **MONITORING SECTION START**
- **TOOL CALL** met gereedschapswissel binnen een bewakingsgedeelte
Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201
- Sommige syntax-elementen kunnen problemen veroorzaken bij de bewaking. Vermijd de volgende syntaxiselementen binnen bewakingssecties:
 - Posities gerelateerd aan het machinenulpunt, bijv. **M91** of **M92**
 - Oproep zuster gereedschap met **M101**
 - Automatisch vrijzetten met **M140 MB MAX**
 - Herhalingen met variabele waarden, bijv. **CALL LBL 99 REP QR1**
 - Sprongopdrachten bijv. **FN 5**
 - Aan de spil gerelateerde additionele functies, bijv. **M3**
 - Nieuwe bewakingsgedeelte door **TOOL CALL**
 - Combinatie met AFC-secties, bijv. **AFC CUT BEGIN**
De functie AFC kan samen met de procesbewaking in een NC-programma worden gebruikt. Bewakingsfasen van de procesbewaking en AFC-secties mogen echter niet overlappen.
 - Bewakingsgedeelte door **PGM END** beëindigd
- Sommige syntaxiselementen leiden tot fouten, waardoor u de procesbewaking niet kunt gebruiken

Vermijd de volgende syntaxiselementen of fouten:

- Syntaxisfout binnen het bewakingsgedeelte
- Stop binnen het bewakingsgedeelte, bijv. **M0**, **M1** of **STOP**
- Oproepen van een NC-programma binnen het bewakingsgedeelte, bijv. **CALL PGM**
Afgesloten bewakingsfasen in een opgeroepen NC-programma zijn toegestaan.
- Ontbrekende subprogramma's
- Afsluiten van het bewakingsgedeelte voordat het bewakingsgedeelte wordt gestart
- Nesten van bewakingsgedeelten
- Bewakingsgedeelten met identieke inhoud
Wanneer bijv. twee bewakingsfasen met identieke contouren moeten ten minste van elkaar verschillen wat de aanvullende aanduiding **AS** betreft.

17

**Meerassige
bewerking**

17.1 Bewerking met parallelle assen U, V en W

17.1.1 Basisprincipes

Naast de hoofdasen X, Y en Z zijn er ook zogenoemde parallelle assen U, V en W. Een parallelle as is bijvoorbeeld een pinole voor boringen, zodat op grote machines minder massa bewogen hoeft te worden.

Verdere informatie: "Programmeerbare assen", Pagina 128

De besturing stelt voor de bewerking met de parallelle assen U, V en W de volgende functies ter beschikking:

- **FUNCTION PARAXCOMP:** gedrag bij het positioneren van parallelle assen definiëren

Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 482

- **FUNCTION PARAXMODE:** drie lineaire assen voor de bewerking selecteren

Verdere informatie: "Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE", Pagina 486

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 verrekent, kunt u bijv. ook met een willekeurige positie van de W-as een werkstuk tasten.

In dat geval toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

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**.

Na het starten van de besturing wordt de door de machinefabrikant ingestelde standaardconfiguratie geactiveerd.

Voorwaarden

- Machine met parallelle assen
- Functies van de parallelle as zijn door de machinefabrikant geactiveerd
Met de machineparameter **parAxComp** (nr. 300205) configureert uw machinefabrikant of de parallelle as standaard is ingeschakeld.

17.1.2 Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP

Toepassing

Met de functie **FUNCTION PARAXCOMP** definieert u of de besturing met parallelle assen bij de verplaatsingen met de bijbehorende hoofdas rekening houdt.

Functiebeschrijving

Als de functie **FUNCTION PARAXCOMP** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Het symbool voor **FUNCTION PARAXMODE** verbergt mogelijk een actief symbool voor **FUNCTION PARAXCOMP**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Met de functie **PARAXCOMP DISPLAY** schakelt u de weergavefunctie voor verplaatsingen van de parallelle as in. De besturing verrekenet 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.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

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.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Met de functie **PARAXCOMP OFF** schakelt u de functies van de parallelle as **PARAXCOMP DISPLAY** en **PARAXCOMP MOVE** uit.

De besturing zet de parallelasfunctie **PARAXCOMP** met de volgende functies terug:

- Selectie van een NC-programma
- **PARAXCOMP OFF**

Als **FUNCTION PARAXCOMP** niet actief is, geeft de besturing geen symbool weer en geen extra informatie achter de asaanduidingen.

Invoer**11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W**

; Bewegingen van de W-as compenseren door een compensatiebeweging in de Z-as

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION PARAXCOMP	Syntaxisopener voor het gedrag bij het positioneren van parallelle assen
DISPLAY, MOVE of OFF	Waarden van de parallelle as met de hoofdas verrekenen, verplaatsingen met de hoofdas compenseren of negeren
X, Y, Z, U, V of W	Desbetreffende as Syntaxiselement optioneel

Instructies

- De functie **PARAXCOMP MOVE** kan alleen in combinatie met rechte-regels (L) worden gebruikt.
- De besturing staat alleen een actieve **PARAXCOMP**-functie per as toe. Als u een as zowel bij **PARAXCOMP DISPLAY** als bij **PARAXCOMP MOVE** definieert, werkt de laatst afgewerkte functie.
- Met behulp van offset-waarden kunt u voor het NC-programma een verschuiving in de parallelle as definiëren, bijv. **W**. Hierdoor kunt u bijvoorbeeld werkstukken met verschillende hoogten afwerken met hetzelfde NC-programma.

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 485

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

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_OFFSETS**, **V_OFFSETS** en **W_OFFSETS**). Als er geen offsets aanwezig zijn, gedraagt de besturing zich zoals beschreven in de functiebeschrijving.

Verdere informatie: "Functiebeschrijving", Pagina 482

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen 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.

Voorbeeld

Dit voorbeeld toont het effect van de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr.300203).

De bewerking vindt plaats op een portaalfreesmachine met een pinole als parallelle as **W** naar hoofdas **Z**. De kolom **W_OFFS** van de referentiepunttabel bevat de waarde **-10**. De Z-waarde van het werkstukreferentiepunt ligt in het machinenuipunt.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; assen Z en W in het machinecoördinatensysteem M-CS positioneren
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Somweergave activeren
13 L Z+0 F1500	; Z-as op 0 positioneren
14 L W-20	; W-as op bewerkingsdiepte positioneren

In de eerste NC-regel positioneert de besturing de assen **Z** en **W** gerelateerd aan het machinenuipunt, dus onafhankelijk van het werkstukreferentiepunt. De digitale uitlezing toont in de modus **REFACT** de waarden **Z+100** en **W+0**. In de modus **ACT** houdt de besturing rekening met **W_OFFS** en toont de waarden **Z+100** en **W+10**.

In NC-regel **12** activeert de besturing de somweergave voor de modi **ACT** en **NOM** van de digitale uitlezing. De besturing toont de verplaatsingen van de W-as in de digitale uitlezing van de Z-as.

Het resultaat is afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
De besturing houdt alleen rekening met de offset in de W-as. De waarde van de Z-weergave blijft gelijk.	De besturing houdt rekening met de offset in de assen W en Z . De ACT -weergave van de Z-as verandert met de offset-waarde.
Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z+100, W+0 ■ Modus ACT: Z+100, W+10 	Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z+100, W+0 ■ Modus ACT: Z+110, W+10

In de NC-regel **13** positioneert de besturing de Z-as naar de geprogrammeerde coördinaat **0**.

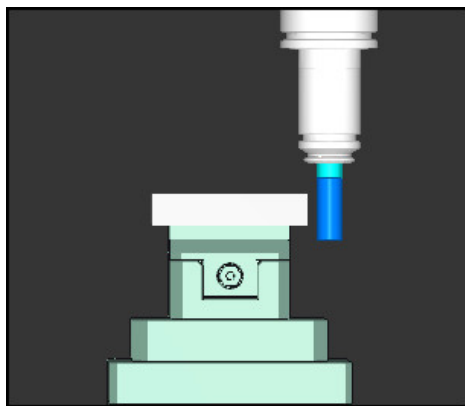
Het resultaat is afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
De besturing verplaatst de Z-as met 100 mm.	De coördinaten van de Z-as hebben betrekking op de offset. Om de geprogrammeerde coördinaat 0 te bereiken, moet de as 110 mm worden verplaatst.
Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z+0, W+0 ■ Modus ACT: Z+0, W+10 	Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z-10, W+0 ■ Modus ACT: Z+0, W+10

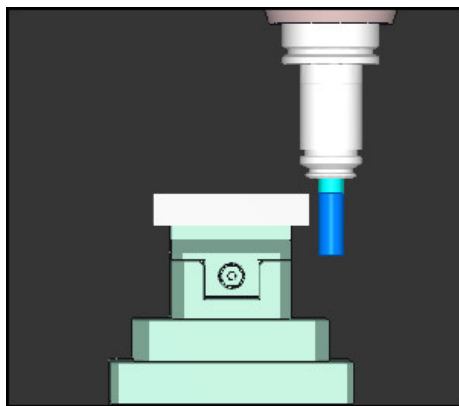
In de NC-regel **14** positioneert de besturing de Z-as naar de geprogrammeerde coördinaat **-20**. De coördinaten van de W-as hebben betrekking op de offset. Om de geprogrammeerde coördinaat te bereiken, moet de as 30 mm worden verplaatst. Door de somweergave toont de besturing de verplaatsingsbeweging ook in de **ACT**-weergave van de Z-as.

De waarden van de digitale uitlezing zijn afhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis**:

FALSE of niet gedefinieerd	TRUE
Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z+0, W-30 ■ Modus ACT: Z-30, W-20 	Waarden van de digitale uitlezing: <ul style="list-style-type: none"> ■ Modus REFACT: Z-10, W-30 ■ Modus ACT: Z-30, W-20



De gereedschapspunt staat bij de offset-waarde lager dan in het NC-programma geprogrammeerd (**REFACT W-30** in plaats van **W-20**).



De gereedschapspunt staat bij de dubbele offset-waarde lager dan in het NC-programma geprogrammeerd (**REFACT Z-10, W-30** in plaats van **Z+0, W-20**).



Wanneer u bij actieve functie **PARAXCOMP DISPLAY** alleen nog de W-as verplaatst, houdt de besturing de offset onafhankelijk van de instelling van de machineparameter **presetToAlignAxis** slechts één keer rekening.

17.1.3 Drie lineaire assen voor de bewerking selecteren met FUNCTION PARAXMODE

Toepassing

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 hoofdassen X, Y en Z.

Voorwaarde

- Parallele as wordt verrekend

Wanneer uw machinefabrikant de functie **PARAXCOMP** nog niet standaard geactiveerd heeft, moet u **PARAXCOMP** activeren, voordat u met **PARAXMODE** kunt werken.

Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 482

Funcatiebeschrijving

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.

Verdere informatie: "Hoofdas en parallelle as verplaatsen", Pagina 488

Definieer in de functie **PARAXMODE** 3 assen (bijv. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) waarmee de besturing de geprogrammeerde verplaatsingen moet uitvoeren.

Als de functie **FUNCTION PARAXMODE** actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Het symbool voor **FUNCTION PARAXMODE** verbergt mogelijk een actief symbool voor **FUNCTION PARAXCOMP**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

FUNCTION PARAXMODE OFF

Met de functie **PARAXMODE OFF** schakelt u de functie van de parallelle as uit. De besturing gebruikt de door de machinefabrikant geconfigureerde hoofdasen.

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**

Invoer

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; Geprogrammeerde verplaatsingen met de assen **X**, **Y** en **W** uitvoeren

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION PARAX MODE	Syntaxisopener voor de askeuze voor de bewerking
OFF	Functie van de parallelle as deactiveren Syntaxiselement optioneel
X, Y, Z, U, V of W	Drie assen voor de bewerking Alleen bij FUNCTION PARAX MODE

Hoofdas en parallelle as verplaatsen

Wanneer de functie **PARAXMODE** actief is, kunt u de gekozen hoofdas met het teken **&** binnen de rechte **L** verplaatsen.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

U kunt een gedeselecteerde hoofdas als volgt verplaatsen:



- ▶ **L** selecteren
- ▶ Coördinaten definiëren
- ▶ Gedeselecteerde hoofdas selecteren, bijvoorbeeld **&Z**
- ▶ Waarde invoeren
- ▶ Evt radiuscorrectie definiëren
- ▶ Zo nodig aanzet definiëren
- ▶ Zo nodig aanvullende functie definiëren
- ▶ Invoer bevestigen

Instructies

- Voorafgaand aan een wisseling van de machinekinematica moet u de functies van de parallelle as deactiveren.
- Om te zorgen dat de besturing de met **PARAXMODE** gedeselecteerde hoofdas verrekend, schakelt u de functie **PARAXCOMP** voor deze as in.
- 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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de machineparameter **noParaxMode** (nr. 105413) definieert u of de besturing de functies **PARAXCOMP** en **PARAXMOVE** aanbiedt.
- 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.

17.1.4 Parallelle assen in combinatie met bewerkingscycli

U kunt de meeste bewerkingscycli van de besturing ook gebruiken met parallelle assen.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

U kunt de volgende cycli gebruiken met parallelle assen:

- Cyclus **285 TANDWIEL DEFINIEREN** (#157 / #4-05-1)
- Cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** (#157 / #4-05-1)
- Cyclus **287 TANDWIEL ROLSTEKEN** (#157 / #4-05-1)
- Tascycli

17.1.5 Voorbeeld

In het volgende NC-programma wordt met de W-as geboord:

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 gereedschapsas Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Hoofdas positioneren
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	; Weergavecompensatie activeren
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Positieve askeuze
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Parallelle as W voert de verplaatsing uit
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Standaardconfiguratie terugzetten
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

17.2 Dwarslede gebruiken met FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)

Toepassing

Met een dwarslede, ook kotterkop genoemd, kunt u met minder verschillende gereedschappen bijna alle draaibewerkingen uitvoeren. De positie van de dwarslede in X-richting is programmeerbaar. Op de dwarslede monteert u bijv. een gereedschap voor draaien in lengterichting, dat u met een TOOL CALL-regel oproept.

Verwante onderwerpen

- Bewerking met parallelle assen U, V en W

Verdere informatie: "Bewerking met parallelle assen U, V en W", Pagina 482

Voorwaarden

- Software-optie Freesdraaien (#50 / #4-03-1)
- Besturing door machinefabrikant voorbereid
De machinefabrikant moet in de kinematica rekening houden met de dwarsslede.
- Kinematica met dwarsslede geactiveerd
Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158
- Werkstuknulpunt in het bewerkingsvlak ligt in het middelpunt van de rotatiesymmetrische contour
Met een dwarsslede moet het werkstuknulpunt niet in het middelpunt van de draaitafel liggen, omdat de gereedschapsspil draait.
Verdere informatie: "Nulpuntverschuiving met TRANS DATUM", Pagina 315

Functiebeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan eigen cycli voor het werken met een dwarsslede beschikbaar stellen. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

U definieert de dwarsslede als draaigereedschap.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Let op het volgende bij gereedschapsoproep:

- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsas
- Snijsnelheid en toerental met **TURNDATA SPIN**
- Spil inschakelen met **M3** of **M4**

De bewerking werkt ook bij gezwenkt bewerkingsvlak en bij niet-rotatiesymmetrische werkstukken.

Wanneer u zonder de functie **FACING HEAD POS** met de verplaatst met de dwarsslede, moet u de bewegingen van de dwarsslede met de U-as programmeren, bijvoorbeeld in de toepassing **Handbediening**. Als de functie **FACING HEAD POS** actief is, programmeert u de dwarsslede met de X-as.

Wanneer u de dwarsslede activeert, positioneert de besturing in **X** en **Y** automatisch op het werkstuknulpunt. Om botsingen te voorkomen, kunt u met het syntaxiselement **HEIGHT** een veilige hoogte definiëren.

U deactiveert de dwarsslede met de functie **FUNCTION FACING HEAD**.

Invoer

Dwarsslede activeren

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; Dwarsslede activeren en met ijlgang naar veilige hoogte **Z+100** verplaatsen

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Draaifuncties ▶ Dwarsslede ▶ FACING HEAD POS

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FACING HEAD POS	Syntaxisopener voor dwarsslede activeren
HEIGHT	Veilige hoogte in de gereedschapsas Syntaxiselement optioneel
F of FMAX	Veilige hoogte met een gedefinieerde aanzet of ijlgang benaderen Syntaxiselement optioneel
M	Additionele functie Syntaxiselement optioneel

Dwarsslede deactiveren

11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; Dwarsslede deactiveren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ Alle functies ▶ speciale functies ▶ Draaifuncties ▶ Dwarsslede ▶ FUNCTION FACING HEAD OFF

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION FACING HEAD OFF	Syntaxisopener voor dwarsslede deactiveren

Instructies

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Met behulp van de functie **FUNCTION MODE TURN** moet voor het gebruik van een dwarsslede een door de machinefabrikant voorbereide kinematica worden geselecteerd. In deze kinematica schakelt de besturing geprogrammeerde X-asverplaatsingen van de dwarsslede bij actieve functie **FACING HEAD** als U-asverplaatsingen om. Bij een niet-actieve functie **FACING HEAD** en in de werkstand **Handbediening** ontbreekt dit automatisme. Daarom worden **X**-bewegingen (geprogrammeerd of astoets) in de X-as uitgevoerd. De dwarsslede moet in dat geval met de U-as worden verplaatst. Tijdens het vrijzetten of de handmatige bewegingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Dwarsslede met actieve functie **FACING HEAD POS** in basispositie positioneren
 - ▶ Dwarsslede met actieve functie **FACING HEAD POS** vrijzetten
 - ▶ In de werkstand **Handbediening** de dwarsslede met de astoets **U** verplaatsen
 - ▶ Omdat de functie **Bewerkingsvlak zwenken** mogelijk is, altijd op de 3D-rood-status letten
- U kunt voor een toerentalbegrenzing zowel de waarde **NMAX** uit de gereedschapstabel als **SMAX** uit **FUNCTION TURNDATA SPIN** gebruiken.
 - Bij het werken met een dwarsslede gelden de volgende beperkingen:
 - Geen additionele functies **M91** en **M92** mogelijk
 - Geen vrijzetten met **M140** mogelijk
 - Geen **TCPM** of **M128** mogelijk (#9 / #4-01-1)
 - Geen botsingsbewaking **DCM** mogelijk (#40 / #5-03-1)
 - Geen cycli **800**, **801** en **880** mogelijk
 - Geen cycli **286** en **287** mogelijk (#157 / #4-05-1)
 - Wanneer u de dwarsslede in het gezwenkte bewerkingsvlak gebruikt, let dan op het volgende:
 - De besturing berekent het gezwenkte vlak als in de freesmodus. De functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** alsmede **SYM (SEQ)** hebben betrekking op het XY-vlak.
Verdere informatie: "Zwenkoplossingen", Pagina 363
 - HEIDENHAIN adviseert het positioneergedrag **TURN** te gebruiken. Het positioneergedrag **MOVE** is alleen voorwaardelijk geschikt in combinatie met de dwarsslede.
Verdere informatie: "Rotatie-aspositionering", Pagina 360

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FACING HEAD POS** is de machineparameter alleen relevant voor de parallelle as **U (U_OFFS)**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, houdt de besturing bij de afwerking geen rekening met de offset.
- Wanneer de machineparameter met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kunt u met de offset een verschuiving van de dwarslede compenseren. Wanneer u bijv. een dwarslede met meerdere spanmogelijkheden voor het gereedschap gebruikt, zet u de offset op de actuele spanpositie. Hierdoor kunt u NC-programma's onafhankelijk van de spanpositie van het gereedschap uitvoeren.

17.3 **Bewerking met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN**

Toepassing

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.

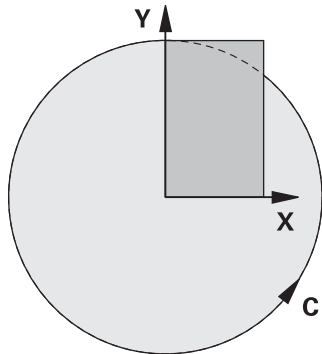
Bij freesmachines kunnen geschikte rotatie-assen verschillende lineaire hoofdassen vervangen. Polaire kinematica maken, bijv. bij een grote machine, bewerking van grotere vlakken mogelijk dan alleen met de hoofdassen.

Aan draai- en schuurmachines met slechts twee lineaire hoofdassen zijn, dankzij polaire kinematica, freesbewerkingen aan kopse zijde mogelijk.

Voorwaarden

- Machine met minimaal één rotatie-as
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.
- Functie **PARAXCOMP DISPLAY** met ten minste de hoofdassen **X, Y** en **Z** geprogrammeerd
HEIDENHAIN adviseert alle beschikbare assen binnen de **PARAXCOMP DISPLAY**-functie aan te geven.
Verdere informatie: "Gedrag bij het positioneren van parallelle assen kan worden gedefinieerd met FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 482

Functiebeschrijving

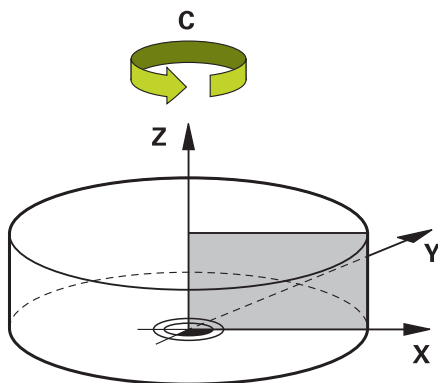


Als polaire kinematica actief is, toont de besturing een symbool in het werkgebied **Posities**. Dit symbool verbergt het symbool voor de functie **PARAXCOMP DISPLAY**.

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 tafelijde gemonteerde modulo-as dienen.
- De beide geselecteerde lineaire assen spannen dus een vlak op waarin ook de rotatie-as ligt.



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

MODE-opties

De besturing biedt de volgende opties voor het positioneergedrag:

MODE-opties:

Syntaxis	Functie
POS	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in positieve richting van de radiale as. De radiale as moet overeenkomstig voorgepositioneerd zijn.
NEG	De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in negatieve richting van de radiale as. De radiale as moet overeenkomstig voorgepositioneerd 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

De besturing biedt de volgende opties voor de bewerking in de pool:

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.

Invoer

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
MODE: KEEP POLE: ALLOWED

; Polaire kinematica met de assen **X, Z** en **C** activeren

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION POLARKIN	Syntaxisopener voor polaire kinematica
AXES of OFF	Polaire kinematica activeren of deactiveren
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Keuze van twee lineaire assen en een rotatie-as Alleen bij selectie AXES Afhankelijk van de machine zijn er nog meer keuzemogelijkheden beschikbaar.
MODE:	Selectie van het positioneergedrag Verdere informatie: "MODE-opties", Pagina 495 Alleen bij selectie AXES
POLE:	Selectie van de bewerking in de pool Verdere informatie: "POLE-opties", Pagina 495 Alleen bij selectie AXES

Instructies

- Als radiale assen of aanzetassen kunnen zowel de hoofdassen X, Y en Z als mogelijke parallelle assen U, V en W dienen.
- 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**
Verdere informatie: "In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91", Pagina 520
 - Zwenken van het bewerkingsvlak (#8 / #1-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** of **M128** (#9 / #4-01-1)
- Houd er rekening mee dat het verplaatsingsbereik van de assen beperkt kan zijn.
Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 509
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de optionele machineparameter **kindOfPref** (nr. 202301) definieert de machinefabrikant de werking van de besturing, wanneer de middelpuntsbaan van het gereedschap door de polaire as loopt.
- 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 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 299

- 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.

17.3.1 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 UITRUIJEN	
Q10=-5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=+500 ;AANZET UITRUIJEN	
Q18=+0 ;VOORRUIJGEREEDSCHAP	
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	

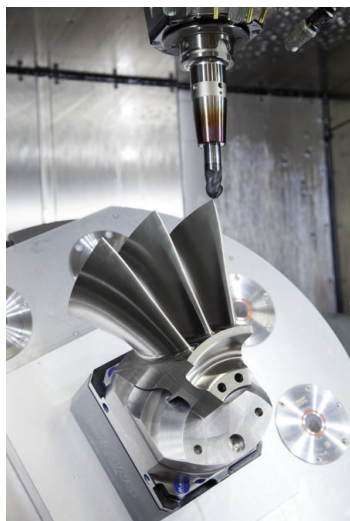
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

17.4 CAM-gegenereerde NC-programma's

Toepassing

CAM-gegenereerde NC-programma's worden buiten de besturing met behulp van CAM-systemen gemaakt.

In combinatie met 5-assige simultane bewerkingen en vlakken met vrije vormen biedt een CAM-systeem een comfortabele en deels zelfs de enige oplossing.

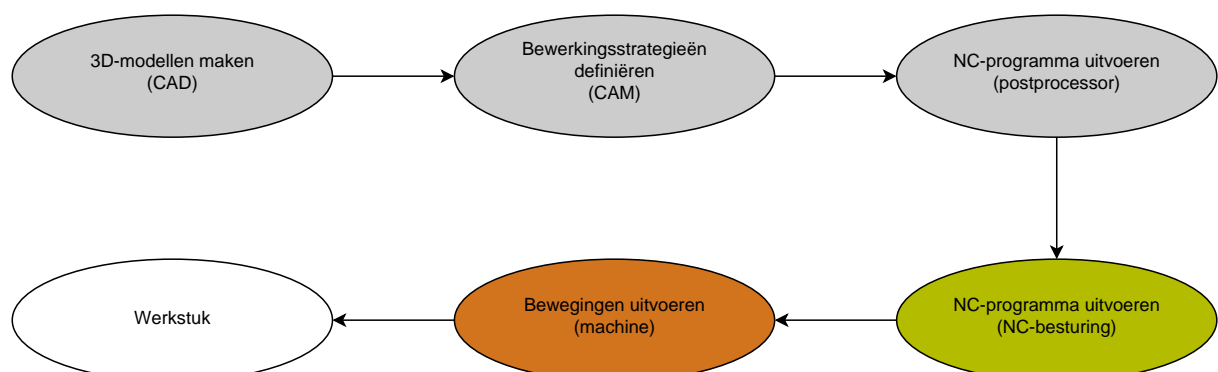


Om ervoor te zorgen dat met de CAM gegenereerde NC-programma's het volledige prestatiepotentieel van de besturing benut wordt en u bijvoorbeeld interventie- en correctiemogelijkheden krijgt, moet aan bepaalde eisen worden voldaan.

CAM-gegenereerde NC-programma's moeten aan dezelfde eisen voldoen als handmatig gemaakte NC-programma's. Bovendien worden er andere eisen uit de procesketen gesteld.

Verdere informatie: "Processtappen", Pagina 504

De procesketen beschrijft de weg van een constructie tot het gemaakte werkstuk.



Verwante onderwerpen

- 3D-gegevens rechtstreeks op de besturing gebruiken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Grafisch programmeren
Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637

17.4.1 Uitvoerformaten van NC-programma's**Uitvoer in HEIDENHAIN-klaartekst**

Wanneer u het NC-programma in klaartekst uitvoert, hebt u de volgende mogelijkheden:

- 3-assige uitvoering
- Uitvoer met max. vijf assen, zonder **M128** of **FUNCTION TCPM**
- Uitvoer met max. vijf assen, met **M128** of **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)



Voorwaarden voor een 5-assige bewerking:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1) voor **M128** of **FUNCTION TCPM**

Wanneer voor het CAM-systeem de kinematica van de machine en de exacte gereedschapsgegevens beschikbaar zijn, is het mogelijk om NC-programma's zonder **M128** of **FUNCTION TCPM** uit te voeren. De geprogrammeerde aanzet wordt daarbij op alle asonderdelen per NC-regel verrekend, waaruit verschillende snijsnelheden kunnen voortvloeien.

Machineneutraal en flexibeler is een NC-programma met **M128** of **FUNCTION TCPM**, omdat de besturing de kinematicaberekening overneemt en de gereedschapsgegevens uit het gereedschapsbeheer gebruikt. De geprogrammeerde aanzet werkt daarbij op het geleidepunt van het gereedschap.

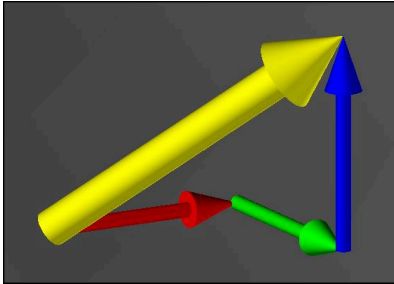
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Voorbeelden

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3-assig
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5-assig zonder M128
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5-assig met M128

Uitvoer met vectoren



Vanuit het oogpunt van natuurkunde en geometrie is een vector een gerichte grootheid, die een richting en een lengte beschrijft.

Bij de uitvoer met vectoren heeft de besturing ten minste één vector nodig, die de richting van de vlaknormaalvector of de gereedschapsinstelling beschrijft. Optioneel bevat de NC-regel beide vectoren.

- i** Voorwaarden:
- Machine met rotatieassen
 - Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
 - Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

- i** U kunt de uitvoer met vectoren uitsluitend in de freesmodus gebruiken.
Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158

- i** De vectoruitvoer met de richting van de vlaknormaalvector is voorwaarde voor toepassing van de van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie (#92 / #2-02-1).
Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414

Voorbeelden

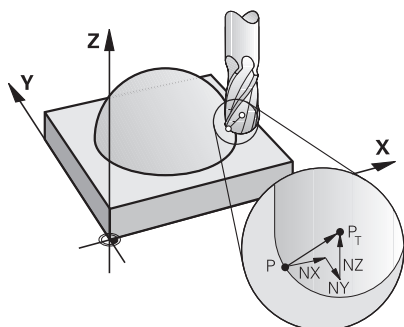
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
 NX0.2196165 NY-0.1369522
 NZ0.9659258

; 3-assig met vlaknormaalvector, zonder gereedschapsoriëntatie

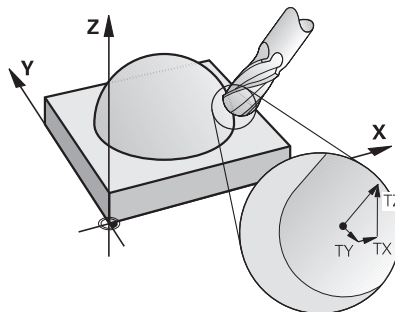
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
 NX0.2196165 NY-0.1369522
 NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY-
 0.8764339 TZ+0.2590319 M128

; 5-assig met M128, vlaknormaalvector en gereedschapsoriëntatie

Opbouw van een NC-regel met vectoren



Vlaknormaalvector loodrecht op de contour



Gereedschapsrichtingsvector

Voorbeeld

```
11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105
   NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-
   0,8764339 TZ+0,2590319
```

; Rechte **LN** met vlaknormaalvector en gereedschapsoriëntatie

Syntaxiselement	Betekenis
LN	Rechte LN met vlaknormaalvector
X Y Z	Doelcoördinaten
NX NY NZ	Componenten van de vlaknormaalvector Syntaxiselement optioneel
TX TY TZ	Componenten van de gereedschapsrichtingsvector Syntaxiselement optioneel

17.4.2 Bewerkingswijzen op aantal assen

3-assige bewerking



Wanneer voor de bewerking van een werkstuk alleen de lineaire assen **X**, **Y** en **Z** nodig zijn, wordt een 3-assige bewerking uitgevoerd.

3+2-assige bewerking



Als voor de bewerking van een werkstuk het bewerkingsvlak moet worden gezwenkt, wordt een 3+2-assige bewerking uitgevoerd.

- i** Voorwaarden:
- Machine met rotatieassen
 - Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)

Schuine bewerking



Bij de schuine bewerking, ook hellend frezen genoemd, staat het gereedschap in een door u gedefinieerde hoek ten opzichte van het bewerkingsvlak. U wijzigt niet de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**, maar uitsluitend de positie van de rotatie-assen en daarmee de gereedschapsinstelling. De besturing kan de afwijking compenseren die hierdoor in de lineaire assen ontstaat.

De schuine bewerking wordt toegepast in combinatie met ondersnijdingen en korte inspanlengtes van het gereedschap.

- i** Voorwaarden:
- Machine met rotatieassen
 - Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
 - Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

5-assige bewerking



Bij de 5-assige bewerking, ook 5-assige simultaanbewerking genoemd, verplaatst de machine vijf assen gelijktijdig. Bij vlakken met een vrije vorm kan het gereedschap tijdens de gehele bewerking optimaal ten opzichte van het werkstukoppervlak worden georiënteerd.



Voorwaarden:

- Machine met rotatieassen
- Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)
- Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

De 5-assige bewerking is niet mogelijk met de exportversie van de besturing.

17.4.3 Processtappen

CAD

Toepassing

Met behulp van CAD-systemen maken constructeurs de 3D-modellen van de benodigde werkstukken. Onjuiste CAD-gegevens hebben een negatief effect op de gehele procesketen, waaronder de kwaliteit van het werkstuk.

Instructies

- Vermijd open of overlappende vlakken en overbodige punten in de 3D-modellen. Gebruik indien mogelijk de testfuncties van het CAD-systeem.
- Construeer of sla de 3D-modellen op het midden van de tolerantie en niet gerelateerd aan de nominale maten.



Ondersteuning bij de productie met extra bestanden:

- U kunt 3D-modellen in STL-formaat beschikbaar stellen. De simulatie in de besturing kan de CAD-gegevens bijvoorbeeld als onbewerkte en bewerkte werkstukken gebruiken. Extra modellen van de gereedschaps- en werkstukspanmiddelen zijn belangrijk in verband met de botsingstest (#40 / #5-03-1).
- U kunt tekeningen met de te controleren afmetingen ter beschikking stellen. Het bestandstype van de tekeningen is hierbij niet belangrijk, omdat de besturing bijvoorbeeld ook PDF-bestanden kan openen en daarmee een papierloze productie ondersteunt.

Definitie

Afkorting	Definitie
CAD (computer-aided design)	Computerondersteund construeren

CAM en postprocessor

Toepassing

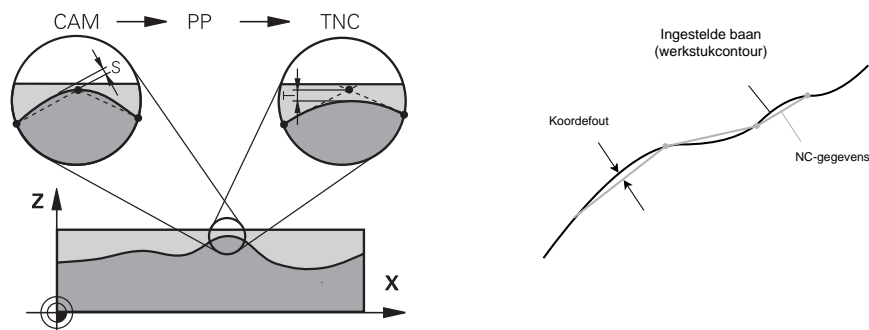
Met behulp van bewerkingsstrategieën binnen de CAM-systemen maken CAM-programmeurs op basis van de CAD-gegevens machine- en besturingsafhankelijke NC-programma's.

Met behulp van de postprocessor worden de NC-programma's vervolgens machine- en besturings specifiek uitgevoerd.

Opmerkingen over de CAD-gegevens

- Voorkom kwaliteitsverlies door ongeschikte overdrachtsformaten. Geïntegreerde CAM-systemen met fabrikantsspecifieke interfaces werken deels zonder kwaliteitsverlies.
- Gebruik de beschikbare nauwkeurigheid van de ontvangen CAD-gegevens. Voor nabewerking van grote radiussen wordt aanbevolen om te werken met geometrie- of modelfouten van minder dan 1 µm.

Aanwijzingen voor koordefouten en cyclus 32 TOLERANTIE



- Bij het voorbereiden ligt de focus op de bewerkingsnelheid. De som van de koordefout en de tolerantie **T** in cyclus **32 TOLERANTIE** moet kleiner zijn dan de contourovermaat, omdat anders beschadigingen zouden kunnen ontstaan.

Koordefouten in het CAM-systeem	0,004 mm t/m 0,015 mm
---------------------------------	-----------------------

Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,05 mm t/m 0,3 mm
--	--------------------

- Bij het nabewerken met het doel van een hoge nauwkeurigheid moeten de waarden de vereiste gegevensdichtheid leveren.

Koordefouten in het CAM-systeem	0,001 mm t/m 0,004 mm
---------------------------------	-----------------------

Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,002 mm t/m 0,006 mm
--	-----------------------

- Bij het nabewerken met het doel van een hoge kwaliteit van het oppervlak moeten de waarden een afvlakking van de contour toestaan.

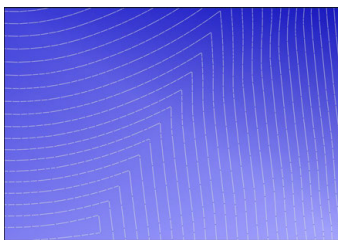
Koordefouten in het CAM-systeem	0,001 mm t/m 0,005 mm
---------------------------------	-----------------------

Tolerantie T in cyclus 32 TOLERANTIE	0,010 mm t/m 0,020 mm
--	-----------------------

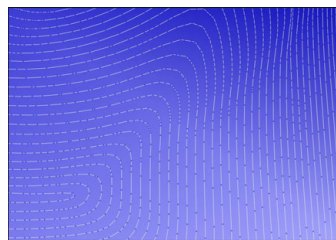
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Aanwijzingen voor besturingsgeoptimaliseerde NC-uitvoer

- Voorkom afrondingsfouten door asposities met ten minste vier decimalen uit te voeren. Voor optische componenten en werkstukken met grote radiussen (kleine krommingen) worden ten minste vijf decimalen aanbevolen. Voor de uitvoer van vlaknormaalvectoren (bij rechte **LN**) zijn minimaal zeven decimalen vereist.
- Voorkom dat toleranties worden opgeteld, door bij opeenvolgende positio-
neerregels absolute in plaats van incrementele coördinatenwaarden uit te voeren.
- Voer indien mogelijk positioneerregels als cirkelbogen uit. De besturing rekent cirkels intern nauwkeuriger.
- Vermijd herhalingen van identieke posities, aanzetgegevens en additionele functies, bijvoorbeeld **M3**.
- 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.
- Voer cyclus **32 TOLERANTIE** uitsluitend opnieuw uit indien instellingen zijn gewijzigd.
- Zorg ervoor dat hoeken (krommingsovergangen) nauwkeurig door een NC-regel gedefinieerd zijn.
- Wanneer de gereedschapsbaan met sterke richtingswijzigingen is uitgevoerd, fluctueert de aanzet sterk. Rond, indien mogelijk, de gereedschapsbanen af.



Gereedschapsbanen met sterke richtingsveranderingen bij de overgangen



Gereedschapsbanen met afgeronde overgangen

- Laat tussen- of steunpunten achterwege bij het uitvoeren van rechte banen. Deze punten ontstaan bijvoorbeeld door een constante puntuitvoer.
- Voorkom patronen op het werkstukoppervlak door exact synchrone puntverdeling op vlakken met gelijkmatige kromming te vermijden.
- Gebruik de bij het werkstuk en de bewerkingsstap passende puntafstanden. Gangbare beginwaarden liggen tussen 0,25 mm en 0,5 mm. Waarden groter dan 2,5 mm worden ook bij hoge bewerkingsaanzetten niet aanbevolen.
- Voorkom verkeerde positionering door de **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1) met **MOVE** of **TURN** zonder aparte positioneerregels uit te voeren. Als u **STAY** uitvoert en de rotatie-assen afzonderlijk positioneert, gebruikt u in plaats van vaste aswaarden de variabelen **Q120** tot en met **Q122**.

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325

- Voorkom sterke aanzetonderbrekingen op het geleidepunt van het gereedschap door een ongunstige verhouding tussen de lineaire en rotatie-asbeweging

te voorkomen. Een probleem is bijvoorbeeld een duidelijke wijziging van de gereedschapsinstelhoek bij een gelijktijdige geringe positiewijziging van het gereedschap. Houd rekening met de verschillende snelheden van de desbetreffende assen.

- Wanneer de machine meerdere assen simultaan beweegt, kunnen de kinematische fouten van de assen worden opgeteld. Gebruik zo min mogelijk assen simultaan.

- Vermijd onnodige aanzetbegrenzingen, deze kunt u binnen **M128** of de functie **FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)** voor compensatiebewegingen definiëren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

- Houd rekening met het machinespecifieke gedrag van rotatie-assen.

Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 509

Aanwijzingen met betrekking tot het gereedschap

- Een kogelfrees, een CAM-uitvoer op het gereedschapsmiddelpunt en een hoge tolerantie van de rotatie-as **TA** (1° tot 3°) in cyclus **32 TOLERANTIE** maken gelijkmatig aanzetverloop mogelijk.
- Kogel- of torusfrees en een CAM-uitvoer gerelateerd aan de gereedschapspunt vereisen geringe tolerantie van de rotatie-as **TA** (ca. $0,1^\circ$) in cyclus **32 TOLERANTIE**. Bij hogere waarden bestaat het gevaar dat de contour beschadigd kan worden. De omvang van de contourbeschadigingen hangt onder meer af van de gereedschapsinstelling, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

Aanwijzingen voor gebruiksvriendelijke NC-uitvoer

- U kunt NC-programma's eenvoudig aanpassen door de bewerkings- en tastcycli van de besturing te gebruiken.
- Geef zowel de aanpassingsmogelijkheden als het overzicht prioriteit door de aanzetten centraal te definiëren met behulp van variabelen. Gebruik bij voorkeur vrij bruikbare variabelen, bijvoorbeeld **QL**-parameters.

Verdere informatie: "Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters", Pagina 562

- Verbeter het overzicht door de NC-programma's te structureren. Gebruik binnen de NC-programma's bijvoorbeeld subprogramma's. Grotere projecten kunt u zo mogelijk over meerdere afzonderlijke NC-programma's verdelen.

Verdere informatie: "Programmeertechnieken", Pagina 275

- Ondersteun correctiemogelijkheden door contouren uit te geven met gereedschapsradiuscorrectie.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Maak met behulp van indelingspunten snelle navigatie binnen NC-programma's mogelijk.

Verdere informatie: "Indelen van NC-programma's", Pagina 694

- Communiceer met behulp van opmerkingen belangrijke aanwijzingen over het NC-programma.

Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 692

NC-besturing en machine

Toepassing

De TNC berekent op basis van de in het NC-programma gedefinieerde punten de bewegingen van de afzonderlijke machineassen en de vereiste snelheidsprofielen. Dankzij besturingsinterne filterfuncties wordt de contour daarbij zodanig verwerkt en afgevlakt, dat de besturing de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.

De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de berekende bewegingen en snelheidsprofielen om in gereedschapsverplaatsingen.

Met behulp van verschillende ingreep- en correctiemogelijkheden kunt u de bewerking optimaliseren.

Aanwijzingen voor het gebruik van door CAM gegenereerde NC-programma's

- De simulatie van de machine- en besturingsonafhankelijke NC-gegevens binnen de CAM-systemen kan van de werkelijke bewerking afwijken. Controleer de door CAM gegenereerde NC-programma's met behulp van de simulatie in de besturing.

Verdere informatie: "Werkstand Simulatie", Pagina 713

- Houd rekening met het machinespecifieke gedrag van rotatie-assen.

Verdere informatie: "Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen", Pagina 509

- Zorg ervoor dat de benodigde gereedschappen beschikbaar zijn en dat er voldoende resterende standtijd is.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- Wijzig, indien nodig, de waarden in de cyclus **32 TOLERANTIE**, afhankelijk van de koordefout en de dynamiek van de machine.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli



Raadpleeg uw machinehandboek!

Enkele machinefabrikanten bieden de mogelijkheid om het gedrag van de machine via een extra cyclus aan de desbetreffende bewerking aan te passen, bijvoorbeeld cyclus **332 Tuning**. Met cyclus **332** kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

- Wanneer het met CAM gegenereerde NC-programma vectoren bevat, kunt u gereedschappen ook driedimensionaal corrigeren.

Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 500

Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414

- Met behulp van softwareopties kunt u verdere optimalisaties doorvoeren.

Verdere informatie: "Functies en functiepakketten", Pagina 511

Verdere informatie: "Software-opties", Pagina 70

Aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen



De volgende aanwijzingen met betrekking tot software-eindschakelaars bij modulo-assen gelden eveneens voor verplaatsingsgrenzen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voor software-eindschakelaars bij modulo-assen gelden de volgende randvoorwaarden:

- De ondergrens is groter dan -360° en kleiner dan $+360^\circ$.
- De bovengrens is niet negatief en kleiner dan $+360^\circ$.
- De ondergrens is niet groter dan de bovengrens.
- De onder- en bovengrens liggen minder dan 360° uit elkaar.

Als niet aan de randvoorwaarden wordt voldaan, kan de besturing de modulo-as niet bewegen en volgt er een foutmelding.

Wanneer de doelpositie of een gelijkwaardige positie binnen het toegestane bereik liggen, is beweging bij actieve modulo-eindschakelaars toegestaan. De bewegingsrichting is automatisch, omdat er altijd slechts één van de posities kan worden benaderd. Neem de volgende voorbeelden in acht!

Gelijkwaardige posities verschillen met een offset van $n \times 360^\circ$ van de doelpositie. De factor n komt overeen met een geheel getal.

Voorbeeld

11 L C+0 R0 F5000	; Eindschakelaar -80° en 80°
12 L C+320	; Doelpositie -40°

De besturing positioneert de modulo-as tussen de actieve eindschakelaars naar de positie -40° die 320° gelijkwaardig is.

Voorbeeld

11 L C-100 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L IC+15	; Doelpositie -85°

De besturing voert de verplaatsingsbeweging uit, omdat de doelpositie binnen het toegestane bereik ligt. De besturing positioneert de as in de richting van de nabijgelegen eindschakelaar.

Voorbeeld

11 L C-100 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L IC-15	; Foutmelding

De besturing toont een foutmelding omdat de doelpositie buiten het toegestane bereik ligt.

Voorbeelden

11 L C+180 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L C-360	; Doelpositie 0° : geldt ook voor een veelvoud van 360° , bijvoorbeeld 720°
11 L C+180 R0 F5000	; Eindschakelaar -90° en 90°
12 L C+360	; Doelpositie 360° : geldt ook voor een veelvoud van 360° , bijvoorbeeld 720°

Als de as zich precies in het midden van het verboden bereik bevindt, is de weg naar beide eindschakelaars identiek. In dat geval kan de besturing de as in beide richtingen verplaatsen.

Wanneer uit de positioneerregel twee gelijkwaardige doelposities voortkomen binnen het toegestane bereik, positioneert de besturing op de kortere weg. Wanneer beide gelijkwaardige eindposities 180° verwijderd zijn, kiest de besturing de bewegingsrichting volgens het geprogrammeerde voorteken.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

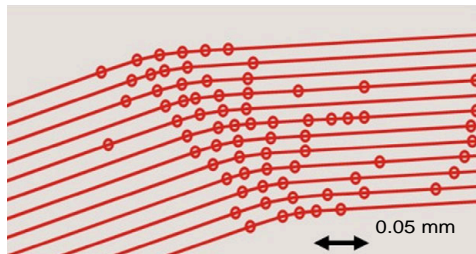
Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

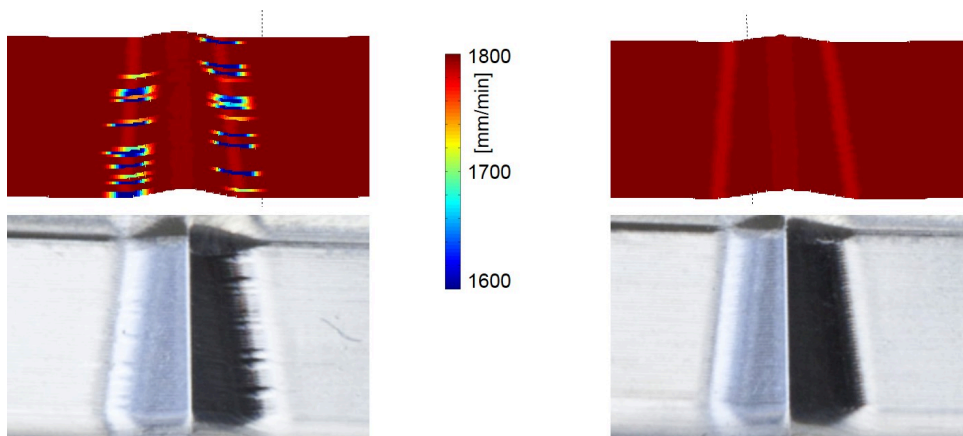
De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

17.4.4 Functies en functiepakketten

Bewegingsbesturing ADP



Puntenverdeling



Vergelijking met en zonder ADP

Door CAM gegenereerde NC-programma's met onvoldoende resolutie en variabele punt dichtheid in aangrenzende banen kunnen tot aanzetschommelingen en fouten op het werkstukoppervlak leiden.

De functie Advanced Dynamic Prediction ADP breidt de vooruitberekening van het toegestane maximale aanzetprofiel uit en optimaliseert de bewegingsbesturing van de desbetreffende assen bij het frezen. Zo kunt u met een korte bewerkingstijd een oppervlak met hoge kwaliteit realiseren en de nabewerking verkorten.

Overzicht van de belangrijkste voordelen van ADP:

- Bij bidirectioneel frezen heeft de vooruit- en terugbaan een symmetrisch aanzetgedrag.
- Naast elkaar liggende gereedschapsbanen zijn gelijkmatig aanzetverlopen.
- Negatieve effecten van typische problemen van CAM-gegenereerde NC-programma's worden gecompenseerd of verzacht, bijvoorbeeld:
 - Korte trapachtige niveaus
 - Grote koordetoleranties
 - Sterk afgeronde coördinaten van het eindpunt van de regel
- Ook bij moeilijke omstandigheden houdt de besturing de dynamische parameters exact in.

Dynamic Efficiency



Met het functiepakket Dynamic Efficiency kunt u de procesveiligheid bij zwaar verspanen en voorbewerking verhogen en zo efficiënter maken.

Dynamic Efficiency omvat de volgende softwarefuncties:

- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cycli voor wervelfrezen (#167 / #1-02-1)

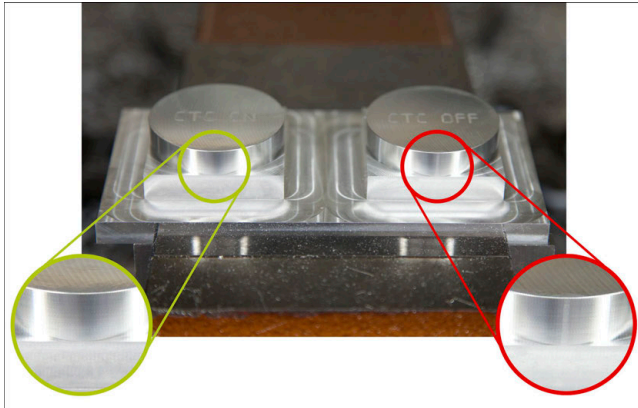
Het gebruik van Dynamic Efficiency biedt de volgende voordelen:

- ACC, AFC en het wervelfrezen verminderen de verwerkingstijd dankzij een hoger verspaningsvolume.
- AFC maakt gereedschapsbewaking mogelijk en verhoogt daarmee de procesveiligheid.
- ACC en het wervelfrezen verlengen de levensduur van het gereedschap.



Zie de brochure **Opties en accessoires** voor meer informatie.

Dynamic Precision



Met het functiepakket Dynamic Precision kunt u snel en nauwkeurig bewerken bij een hoge oppervlaktekwaliteit.

Dynamic Precision omvat de volgende softwarefuncties:

- Cross Talk Compensation CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

De functies bieden elk op zich belangrijke verbeteringen. Zij kunnen echter ook met elkaar worden gecombineerd en vullen elkaar aan:

- CTC zorgt voor meer nauwkeurigheid in de versnellingsfasen.
- MVC maakt betere oppervlakken mogelijk.
- CTC en MVC leiden tot een snelle en nauwkeurige bewerking..
- PAC maakt verhoogde contournauwkeurigheid mogelijk.
- LAC houdt nauwkeurigheid constant, ook bij variabele belasting.
- MAC vermindert trillingen en verhoogt de maximale versnelling bij ijlgangbewegingen.



Zie de brochure **Opties en accessoires** voor meer informatie.

18

Additionele functies

18.1 Additionele functies M en STOP

Toepassing

Met de additionele functies kunt u functies van de besturing activeren of deactiveren en het gedrag van de besturing beïnvloeden.

Functiebeschrijving

U kunt aan het einde van een NC-regel of in een afzonderlijke NC-regel maximaal vier additionele **M**-functies definiëren. Wanneer u de invoer van een additionele functie bevestigt, gaat de besturing eventueel verder met de dialoog en kunt u extra parameters definiëren, bijvoorbeeld **M140 MB MAX**.

In de toepassing **Handbediening** kunt u een additionele functie activeren met behulp van de knop **M**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Werking van additionele M-functies

Additionele **M**-functies kunnen regelgewijs of modaal actief zijn. Additionele functies zijn vanaf hun definitie actief. Andere functies of het einde van het NC-programma zetten modaal werkende additionele functies terug.

Onafhankelijk van de geprogrammeerde volgorde zijn enkele additionele functies aan het begin van de NC-regel actief en enkele aan het einde.

Wanneer u meerdere additionele functies in een NC-regel programmeert, volgt de volgorde bij de uitvoering:

- Additionele functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de functies die actief zijn aan het einde van de regel
- Wanneer meerdere additionele functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde.

Functie STOP

Met de functie **STOP** wordt de programma-afloop of de simulatie onderbroken, bijvoorbeeld voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kunnen maximaal vier additionele **M**-functies geprogrammeerd worden.

18.1.1 STOP programmeren

U kunt de functie **STOP** als volgt programmeren:

- ▶ **STOP** selecteren
- > De besturing maakt een nieuwe NC-regel met de functie **STOP**.

Aanwijzing

Raadpleeg uw machinehandboek!

In de draaimodus moet u de additionele functies voor de draaispil met andere nummers programmeren, bijv. **M303** in plaats van **M3** (#50 / #4-03-1). De machinefabrikant definieert de gebruikte nummers.

Met de optionele machineparameter **CfgSpindleDisplay** (nr. 139700) definieert de machinefabrikant welke additionele functienummers de besturing in de statusweergave toont.

18.2 Overzicht van additionele functies



Raadpleeg uw machinehandboek!

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

M0 tot en met **M30** zijn genormeerde additionele functies.

De werking van de additionele functies is in deze tabel als volgt gedefinieerd:

- Werkt aan het begin van de regel
- Werkt aan het einde van de regel

Functie	Werking	Verdere informatie
M0 Programma-afloop en spil stoppen, koelmiddel uitschakelen	■	
M1 Programma-afloop naar keuze stoppen, indien nodig spil stoppen, evt. koelmiddel uitschakelen Functie is afhankelijk van de machinefabrikant	■	
M2 Programma-afloop en spil stoppen, koelmiddel uitschakelen, programmaterugspringen, evt. programma-informatie terugzetten De functie is afhankelijk van de instelling van de machinefabrikant in de machineparameter resetAt (nr. 100901)	■	
M3 Spil rechtsom inschakelen	□	
M4 Spil linksom inschakelen	□	
M5 Spil stoppen	■	
M8 Koelmiddel inschakelen	□	
M9 Koelmiddel uitschakelen	■	
M13 Spil rechtsom inschakelen, koelmiddel inschakelen	□	
M14 Spil linksom inschakelen, koelmiddel inschakelen	□	
M30 Dezelfde functie als M2	■	
M89 Cyclus modaal oproepen	□ ■	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli

Functie	Werking	Verdere informatie
M91 In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen	□	Pagina 520
M92 In het M92 -coördinatensysteem verplaatsen	□	Pagina 521
M94 Weergave van rotatie-assen verlagen tot onder 360°	□	Pagina 524
M97 Contourtrapjes bewerken	■	Pagina 525
M98 Open contouren volledig bewerken	■	Pagina 527
M99 Cyclooproep regelgewijs oproepen	■	Zie gebruikershandboek Bewer- kingscycli
M101 Zustergereedschap automatisch inspannen	□	Pagina 553
M102 M101 terugzetten	■	
M103 Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren	□	Pagina 528
M107 Positieve gereedschapsovermaten toestaan	□	Pagina 556
M108 Radius van het zustergereedschap controleren M107 terugzetten	■	Pagina 557
M109 Aanzet bij cirkelbanen aanpassen	□	Pagina 529
M110 Aanzet bij inwendige radii reduceren	□	
M111 M109 en M110 terugzetten	■	
M116 Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren	□	Pagina 531
M117 M116 terugzetten	■	
M118 Handwiel-override activeren	□	Pagina 532
M120 Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (look ahead)	□	Pagina 534
M126 Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen	□	Pagina 538
M127 M126 terugzetten	■	

Functie	Werking	Verdere informatie
M128 Gereedschapsinstelling automatisch compenseren (TCPM)	□	Pagina 539
M129 M128 terugzetten	■	
M130 In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen	□	Pagina 522
M136 Aanzet in mm/omw interpreteren	□	Pagina 544
M137 M136 terugzetten	■	
M138 Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking	□	Pagina 545
M140 In de gereedschapsas terugtrekken	□	Pagina 546
M141 Tastsysteembewaking onderdrukken	□	Pagina 559
M143 Basisrotaties wissen	□	Pagina 548
M144 Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen	□	Pagina 548
M145 M144 terugzetten	■	
M148 Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten	□	Pagina 550
M149 M148 terugzetten	■	
M197 Afronden van buitenhoeken voorkomen	■	Pagina 551

18.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

18.3.1 In het machinecoördinatensysteem M-CS verplaatsen met M91

Toepassing

Met **M91** kunt u machinevaste posities programmeren, bijvoorbeeld voor het benaderen van veilige posities. De coördinaten van de positioneerregels met **M91** werken in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294

Functiebeschrijving

Werking

M91 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Veilige positie in de gereedschapsas benaderen
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Veilige positie in het vlak benaderen
14 LBL 0	

M91 staat hier in een subprogramma waarin de besturing het gereedschap eerst in de gereedschapsas en daarna in het vlak naar een veilige positie verplaatst.

Omdat de coördinaten aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, benadert het gereedschap steeds dezelfde positie. Daardoor kan het subprogramma, onafhankelijk van het referentiepunt van het werkstuk, herhaaldelijk in het NC-programma worden opgeroepen, bijvoorbeeld vóór het zwenken van de rotatieassen.

Zonder **M91** relateert de besturing de geprogrammeerde coördinaten aan het referentiepunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130



De coördinaten van een veilige positie zijn machineafhankelijk!
De machinefabrikant definieert de positie van het machinenulpunt.

Instructies

- 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**. Bij de eerste positie met **M91** zijn de incrementele coördinaten gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie.
- De besturing houdt bij het positioneren met **M91** rekening met de actieve gereedschapsradiuscorrectie.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- De besturing positioneert in de lengte met het referentiepunt van de gereedschapshouder.
Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130
- De volgende digitale uitlezingen zijn gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem **M-CS** en tonen de met **M91** gedefinieerde waarden:
 - **Nom. pos. machinesysteem (REFSOLL)**
 - **Act. pos. machinesysteem (REFIST)**
- In de werkstand **Programmeren** kunt u voor de simulatie het actuele referentiepunt van het werkstuk via het venster **Werkstukpositie** overnemen. In deze constellatie kunnen verplaatsingen met **M91** worden gesimuleerd.
Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
- Met de machineparameter **refPosition** (nr. 400403) definieert de machinefabrikant de werking van de cyclus.

18.3.2 In het M92-coördinatensysteem verplaatsen met M92

Toepassing

Met **M92** kunt u machinevaste posities programmeren, bijvoorbeeld voor het benaderen van veilige posities. De coördinaten van de positioneerregels met **M92** zijn gerelateerd aan het **M92**-nulpunt en zijn actief in het **M92**-coördinatensysteem.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130

Functiebeschrijving

Werking

M92 werkt regelgewijs en bij het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Veilige positie in de gereedschapsas benaderen
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Veilige positie in het vlak benaderen
14 LBL 0	

M92 staat hier in een subprogramma waarin het gereedschap eerst in de gereedschapsas en vervolgens in het vlak naar een veilige positie verplaatst.

Omdat de coördinaten aan het **M92**-nulpunt zijn gerelateerd, benadert het gereedschap steeds dezelfde positie. Daardoor kan het subprogramma, onafhankelijk van het referentiepunt van het werkstuk, herhaaldelijk in het NC-programma worden opgeroepen, bijvoorbeeld vóór het zwenken van de rotatieassen.

Zonder **M92** relateert de besturing de geprogrammeerde coördinaten aan het referentiepunt van het werkstuk.

Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130



De coördinaten van een veilige positie zijn machineafhankelijk!
De positie van het **M92**-nulpunt wordt gedefinieerd door de machinefabrikant.

Instructies

- De besturing houdt bij het positioneren met **M92** rekening met de actieve gereedschapsradiuscorrectie.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- De besturing positioneert in de lengte met het referentiepunt van de gereedschapshouder.
Verdere informatie: "Referentiepunten in de machine", Pagina 130
- In de werkstand **Programmeren** kunt u voor de simulatie het actuele referentiepunt van het werkstuk via het venster **Werkstukpositie** overnemen. In deze constellatie kunnen verplaatsingen met **M92** worden gesimuleerd.
Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
- Met de optionele machineparameter **distFromMachDatum** (nr. 300501) definieert de machinefabrikant de positie van het **M92**-nulpunt.

18.3.3 In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem I-CS verplaatsen met M130

Toepassing

De coördinaten van een rechte met **M130** werken in het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS** ondanks het gezwenkte bewerkingsvlak, bijvoorbeeld voor het terugtrekken.

Functiebeschrijving

Werking

M130 werkt bij rechten zonder radiuscorrectie, regelgewijs en bij het begin van de regel.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; In de gereedschapsas terugtrekken

Met **M130** relateert de besturing ondanks het gezwenkte bewerkingsvlak de coördinaten in deze NC-regel aan het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS**. Daardoor komt de besturing het gereedschap loodrecht ten opzichte van de bovenkant van het werkstuk vrij.

Zonder **M130** relateert de besturing de coördinaten van rechten aan het gezwenkte **I-CS**.

Verdere informatie: "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 304

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen wordt door de besturing weer in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS** uitgevoerd. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Verloop en posities testen met behulp van de simulatie

Als u **M130** met een cyclusoproep combineert, onderbreekt de besturing de afwerking met een foutmelding.

Definitie

Niet-gezwenkt invoercoördinatensysteem I-CS

In het niet-gezwenkte invoercoördinatensysteem **I-CS** negeert de besturing het zwenken van het bewerkingsvlak, maar houdt wel rekening met de uitlijning van het werkstukoppervlak en alle actieve transformaties, bijvoorbeeld een rotatie.

18.4 Additionele functies voor baaninstelling

18.4.1 Weergave van rotatie-as onder 360° reduceren met M94

Toepassing

Met **M94** reduceert de besturing de weergave van de rotatie-assen tot een bereik van 0° tot 360°. Bovendien reduceert deze begrenzing het hoekverschil tussen de werkelijke en een nieuwe nominale positie tot minder dan 360°, waardoor verplaatsingen verkort kunnen worden.

Verwante onderwerpen

- Waarden van de rotatie-assen in de digitale uitlezing
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Werking

M94 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 L IC+420	; C-as verplaatsen
12 L C+180 M94	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren en verplaatsen

Vóór de afwerking toont de besturing in de digitale uitlezing van de C-as de waarde 0°.

In de eerste NC-regel verplaatst de C-as incrementeel met 420°, bijvoorbeeld bij de vervaardiging van een lijmgroef.

De tweede NC-regel reduceert eerst de digitale uitlezing van de C-as van 420° tot 60°. Aansluitend positioneert de besturing de C-as naar de nominale positie 180°. Het hoekverschil bedraagt 120°.

Zonder **M94** bedraagt het hoekverschil 240°.

Invoer

Wanneer **M94** wordt gedefinieerd, zet de besturing de dialoog voort en vraagt de desbetreffende rotatie-as op. Als er geen as is ingevoerd, reduceert de besturing de digitale uitlezing van alle rotatie-assen.

21 L M94	; Uitlezingswaarden van alle rotatie-assen reduceren
21 L M94 C	; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren

Instructies

- **M94** werkt uitsluitend bij rollover-assen waarvan de digitale uitlezing van de actuele positie ook waarden boven 360° toestaat.
- 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: "Zwenkoplossingen", Pagina 363

- Met de optionele machineparameter **startPosToModulo** (nr. 300402) definieert de machinefabrikant of de besturing vóór elke positionering de actuele digitale uitlezing tot het bereik van 0° tot 360° reduceert.
- Wanneer voor een rotatie-as verplaatsingsgrenzen of software-eindschakelaars actief zijn, heeft **M94** voor deze rotatie-as geen functie.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

18.4.2 Contourtrapjes bewerken met M97

Toepassing

Met **M97** kunt u contourtrapjes maken die kleiner zijn dan de gereedschapsradius. De besturing beschadigt de contour niet en toont geen foutmelding.



In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **M120**. Na het activeren van **M120** kunnen complete contouren zonder foutmeldingen worden gemaakt. **M120** houdt ook rekening met cirkelbanen.

Verwante onderwerpen

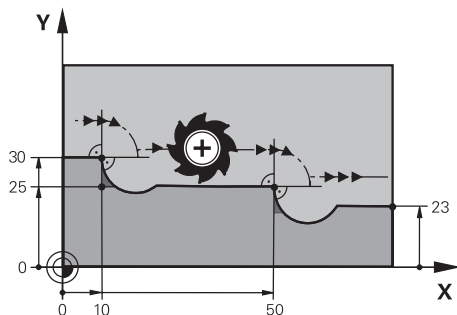
- Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met **M120**
Verdere informatie: "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120", Pagina 534

Functiebeschrijving

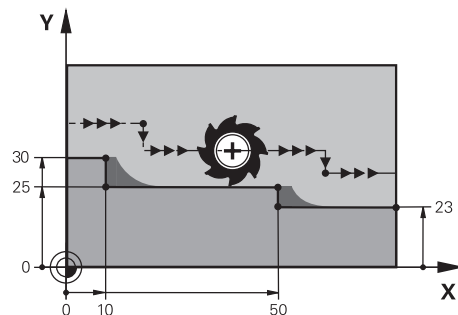
Werking

M97 werkt regelgewijs en aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld



Contourniveau zonder **M97**



Contourniveau met **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Gereedschap met diameter 16 inspannen
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Contourtrap met behulp van baansnijpunt bewerken
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Contourtrap met behulp van baansnijpunt bewerken
25 L Y+23	
26 L X+100	

Met behulp van **M97** bepaalt de besturing bij radiusgecorrigeerde contourtrapjes een baansnijpunt dat in het verlengde van de gereedschapsbaan ligt. De besturing verlengt de gereedschapsbaan telkens met de gereedschapsradius. Daardoor verschuift de contour nog verder, des te kleiner de contourtrap en des te groter de gereedschapsradius. De besturing verplaatst het gereedschap over het baansnijpunt en voorkomt zo een contourbeschadiging.

Zonder **M97** zou het gereedschap een overgangscirkel om de buitenhoeken verplaatsen en een contourbeschadiging veroorzaken. Op deze plaatsen onderbreekt de besturing de bewerking met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.

Instructies

- Programmeer **M97** alleen op buitenhoekpunten.
- Houd er verder rekening mee dat er door de verschuiving van de contourhoek meer restmateriaal overblijft. Eventueel moet u de contourhoek met een kleiner gereedschap nabewerken.

18.4.3 Open contourhoeken bewerken met M98

Toepassing

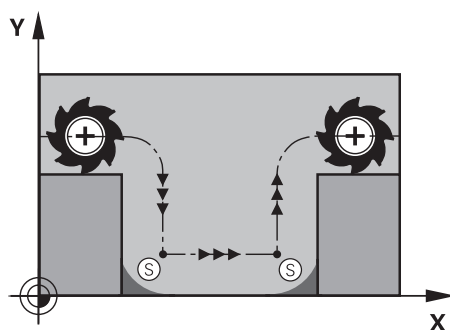
Als het gereedschap een contour met gecorrigeerde radius bewerkt, blijft restmateriaal in de binnenhoeken. Met **M98** verlengt de besturing de gereedschapsbaan met de gereedschapsradius, zodat het gereedschap een open contour volledig bewerkt en het restmateriaal verwijderd.

Functiebeschrijving

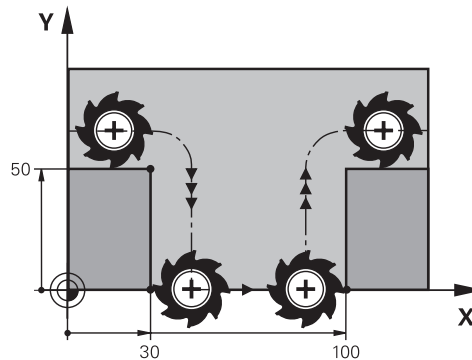
Werking

M98 werkt regelgewijs en aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld



Open contour zonder **M98**



Open contour met **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Open contourhoeken volledig bewerken:
14 L X+100	; De besturing behoudt de positie van de Y-as door M98 .
15 L Y+50	

De besturing verplaatst het gereedschap met gecorrigeerde radius langs de contour. Met **M98** berekent de besturing de contour vooruit en bepaalt de besturing een nieuw baansnijpunt in de verlenging van de gereedschapsbaan. De besturing verplaatst het gereedschap via dit baansnijpunt en bewerkt de open contour volledig. In de volgende NC-regel behoudt de besturing de positie van de Y-as.

Zonder **M98** gebruikt de besturing bij de met de radius gecorrigeerde contour de geprogrammeerde coördinaten als begrenzing. De besturing berekent het baansnijpunt zodanig, dat de contour niet wordt beschadigd en er daardoor restmateriaal overblijft.

18.4.4 Aanzet bij aanzetbewegingen reduceren met M103

Toepassing

Met **M103** voert de besturing aanzetbewegingen met een gereduceerde aanzet uit, bijvoorbeeld voor het insteken. U definieert de periode met behulp van een procentuele factor.

Functiebeschrijving

Werking

M103 werkt bij rechten in de gereedschapsas aan het begin van de regel.

Om **M103** terug te zetten, programmeert u **M103** zonder gedefinieerde factor.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+20 Y+20 F1000	; In het bewerkingsvlak verplaatsen
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aanzetreductie activeren en met gereduceerde aanzet verplaatsen
12 L X+30 Z-5	; Verplaatsen met gereduceerde aanzet

De besturing positioneert het gereedschap in de eerste NC-regel niet op het bewerkingsvlak.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M103** met een procentuele factor 20 en voert vervolgens de aanzetbeweging van de Z-as met de gereduceerde aanzet van 200 mm/min uit.

Vervolgens voert de besturing in de NC-regel **13** een aanzetbeweging in de X- en Z-as met de gereduceerde aanzet van 825 mm/min uit. Deze hogere aanzet komt voort uit het feit dat de besturing naast de aanzetbeweging ook het gereedschap in het vlak verplaatst. De besturing berekent een snijwaarde tussen de aanzet in het vlak en de aanzet voor diepteverplaatsing.

Zonder **M103** wordt de aanzetbeweging met de geprogrammeerde aanzet uitgevoerd.

Invoer

Wanneer u **M103** definieert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt om factor **F**.

Instructies

- De aanzetaanzet F_Z wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet F_{Prog} en de procentuele factor **F**.

$$F_Z = F_{Prog} \times F$$

- De functie **M103** werkt ook in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**. De aanzetreductie werkt dan bij aanzetbewegingen in de virtuele gereedschapsas **VT**.

18.4.5 Aanzet bij cirkelbanen aanpassen met M109

Toepassing

Met **M109** houdt de besturing de aanzet op de snijkant van het gereedschap bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde van cirkelbanen constant, bijvoorbeeld voor een gelijkmatig freesbeeld bij de nabewerking.

Functiebeschrijving

Werking

M109 werkt aan het begin van de regel.

Om **M109** terug te zetten, programmeert u **M111**.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Eerste contourpunt met geprogrammeerde aanzet benaderen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aanzetaanpassing activeren, vervolgens cirkelbaan met verhoogde aanzet bewerken

In de eerste NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap met geprogrammeerde aanzet dat gerelateerd is aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M109** en houdt bij de bewerking van cirkelbanen de aanzet op de snijkant van het gereedschap constant. De besturing berekent telkens aan het begin van de regel de aanzet aan de snijkant van het gereedschap voor deze NC-regel en past de geprogrammeerde aanzet aan, afhankelijk van de contour- en gereedschapsradius. Hierdoor wordt de geprogrammeerde aanzet bij bewerkingen aan de buitenzijde verhoogd en bij bewerkingen aan de binnenkant gereduceerd.

Aansluitend bewerkt het gereedschap de buitencontour met verhoogde aanzet.

Zonder **M109** bewerkt het gereedschap de cirkelbaan met geprogrammeerde aanzet.

Instructies

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

Wanneer u **M109** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan **200** definieert, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli.

18.4.6 Aanzet bij inwendige radii reduceren met M110

Toepassing

Met **M110** houdt de besturing de aanzet op de snijkant van het gereedschap alleen bij binnenradiussen constant, in tegenstelling tot **M109**. Daardoor wordt met gelijkblijvende snijomstandigheden op het gereedschap gewerkt, wat bijvoorbeeld belangrijk is voor zwaar verspanen.

Functiebeschrijving

Werking

M110 werkt aan het begin van de regel.

Om **M110** terug te zetten, programmeert u **M111**.

Toepassingsvoorbeeld

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; eerste contourpunt met geprogrammeerde aanzet benaderen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; aanzetreductie activeren, vervolgens cirkelbaan met gereduceerde aanzet bewerken

In de eerste NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap met geprogrammeerde aanzet dat gerelateerd is aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

In de NC-regel **12** activeert de besturing **M110** en houdt bij de bewerking van binnenradiussen de aanzet op de snijkant van het gereedschap constant. De besturing berekent telkens aan het begin van de regel de aanzet aan de snijkant van het gereedschap voor deze NC-regel en past de geprogrammeerde aanzet aan, afhankelijk van de contour- en gereedschapsradius.

Aansluitend bewerkt het gereedschap de binnenradius met gereduceerde aanzet.

Zonder **M110** bewerkt het gereedschap de binnenradius met de geprogrammeerde aanzet.

Aanwijzing

Wanneer u **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan **200** definieert, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli.

18.4.7 Aanzet bij rotatie-assen in mm/min interpreteren met M116 (#8 / #1-01-1)

Toepassing

Met **M116** interpreteert de besturing de aanzet bij rotatie-assen in mm/min.

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant voorziet in een kinematicabeschrijving van de machine.

- Software-optie Uitgebreide functies groep 1 (#8 / #1-01-1)

Funciebeschrijving

Werking

M116 werkt alleen in het bewerkingsvlak en aan het begin van de regel.

Om **M116** terug te zetten, programmeert u **M117**.

Toepassingsvoorbeeld

11 L IC+30 F500 M116

; Verplaatsing van de C-as in mm/min.

De besturing interpreteert met behulp van **M116** de geprogrammeerde aanzet van de C-as in mm/min, bijvoorbeeld voor een cilindermantelbewerking.

Daarbij berekent de besturing telkens aan het begin van de regel de aanzet voor deze NC-regel, afhankelijk van de afstand van het gereedschapsmiddelpunt tot het centrum van de rotatie-as.

Terwijl de besturing de NC-regel afwerkt, verandert de aanzet niet. Dit geldt ook wanneer het gereedschap zich naar het centrum van een rotatie-as verplaatst.

Zonder **M116** interpreteert de besturing de geprogrammeerde aanzet van een rotatie-as in °/min.

Instructies

- U kunt **M116** programmeren bij kop- en tafelrotatie-assen.
- De functie **M116** werkt ook wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is. (#8 / #1-01-1)

Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken (#8 / #1-01-1)", Pagina 324

- Een combinatie van **M116** met **M128** of **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) is niet mogelijk. Wanneer u bij actieve functie **M128** of **FUNCTION TCPM** voor een as **M116** wilt activeren, moet u deze as met behulp van **M138** van de bewerking uitsluiten.

Verdere informatie: "Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138", Pagina 545

- Zonder **M128** of **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) kan **M116** ook voor meerdere rotatie-assen gelijktijdig werken.

18.4.8 Handwiel-override activeren met M118

Toepassing

Met **M118** activeert de besturing de handwiel-override. Tijdens de programma-afloop kunt u handmatige correcties met het handwiel uitvoeren.

Verwante onderwerpen

- Handwiel-override met behulp van de globale programma-instellingen GPS (#44 / #1-06-1)

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Handwiel

Functiebeschrijving

Werking

M118 werkt aan het begin van de regel.

Om **M118** terug te zetten, programmeert u **M118** zonder asopgave.



Als het programma wordt afgebroken, wordt de Handwiel-override ook teruggezet.

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+0 R0 F500	; In de gereedschapsas verplaatsen
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; In het bewerkingsvlak verplaatsen met actieve Handwiel-override van max. ± 1 mm in de Z-as

In de eerste NC-regel positioneert de besturing het gereedschap in de gereedschapsas.

In de NC-regel **12** activeert de besturing aan het begin van de regel de Handwiel-override met het maximale verplaatsingsbereik van ± 1 mm in de Z-as.

Daarna voert de besturing de verplaatsing in het bewerkingsvlak uit. Tijdens deze verplaatsing kunt u met het handwiel het gereedschap traploos in de Z-as tot max. ± 1 mm verplaatsen. Op die manier kunt u bijvoorbeeld een opnieuw opgespannen werkstuk nabewerken, waarbij u vanwege een vlak met vrije vormen niet kunt tasten.

Invoer

Wanneer u **M118** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt dan de assen en de maximaal toegestane waarde van de overlapping op. U definieert de waarde bij lineaire assen in mm en bij rotatie-assen in $^{\circ}$.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Verplaatsing in het bewerkingsvlak met actieve Handwiel-override van max. ± 1 mm in de X- en Y-as
---	---

Instructies



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

- **M118** werkt standaard in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.
Als u in het werkgebied **GPS** (#44 / #1-06-1) de schakelaar **Handwiel-override** activeert, zal de handwiel-override actief zijn in het laatst geselecteerde coördinatensysteem.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- In het tabblad **POS HR** van het werkgebied **Status** toont de besturing het actieve coördinatensysteem, waarin de Handwiel-override actief is en de maximaal mogelijke verplaatsingswaarden van de desbetreffende assen.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- De functie Handwiel-override met **M118** is in combinatie met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) alleen in gestopte toestand mogelijk.
Om **M118** zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u de functie **DCM** (#40 / #5-03-1) deactiveren of een kinematica zonder objecten met botsingsbewaking activeren.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Handwiel-override werkt ook in de toepassing **MDI**.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Als u **M118** bij geklemde assen wilt gebruiken, moet u eerst de klem losmaken.

Aanwijzingen met betrekking tot de virtuele gereedschapsas VT (#44 / #1-06-1)



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

- Bij machines met koprotatie-assen kunt u bij een schuine bewerking selecteren of de overlapping in de Z-as of langs de virtuele gereedschapsas **VT** actief is.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Met de machineparameter **selectAxes** (nr. 126203) definieert de machinefabrikant de bezetting van de astoetsen op het handwiel.
Bij gebruik van een handwiel HR 5xx kunt u de virtuele as evt. rechtstreeks aan de oranje astoets **VI** koppelen.

18.4.9 Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen met M120

Toepassing

Met **M120** berekent de besturing een radiusgecorrigeerde contour vooruit. Daardoor kan de besturing contouren kleiner maken dan de gereedschapsradius, zonder dat dit tot beschadiging van de contour leidt of een foutmelding geeft.

Voorwaarde

- Software-optie Uitgebreide functies groep 3

Functiebeschrijving

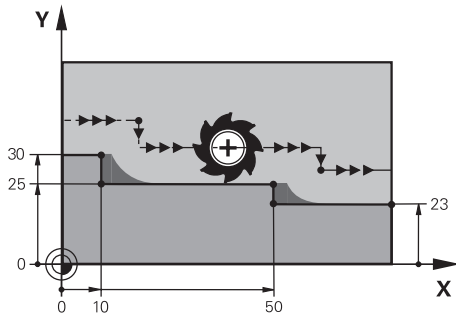
Werking

M120 werkt aan het begin van de regel en werkt verder na de cycli voor freesbewerking.

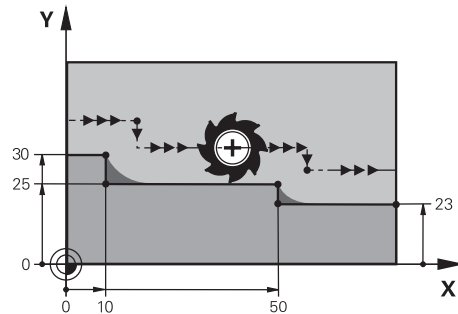
De volgende NC-functies zetten **M120** terug:

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

Toepassingsvoorbeeld



Contourniveau met **M97**



Contourniveau met **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Gereedschap met diameter 16 inspannen
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Vooraf berekenen van contour activeren en in het bewerkingsvlak verplaatsen
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Met **M120 LA2** in NC-regel **21** controleert de besturing de radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen. De besturing berekent in dit voorbeeld de gereedschapsbaan vanaf de actuele NC-regel voor telkens twee NC-regels vooruit. Daarna positioneert de besturing het gereedschap met gecorrigeerde radius naar het eerste contourpunt.

Bij de bewerking van de contour verlengt de besturing de gereedschapsbaan telkens zodanig dat het gereedschap de contour niet beschadigt.

Zonder **M120** zou het gereedschap een overgangscirkel om de buitenhoeken verplaatsen en een contourbeschadiging veroorzaken. Op deze plaatsen onderbreekt de besturing de bewerking met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.

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**, max. 99.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

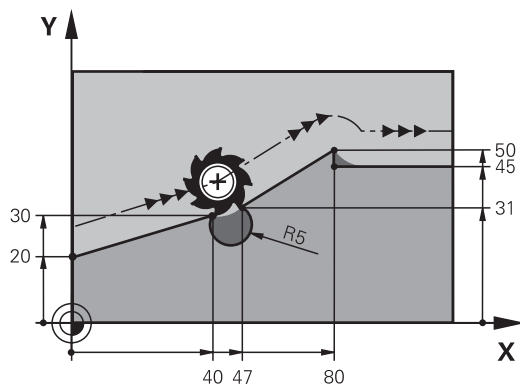
Definieer het aantal vooruit te berekenen NC-regels **LA** zo klein mogelijk. De besturing kan bij te grote geselecteerde waarden onderdelen van de contour overslaan!

- ▶ NC-programma voor uitvoering testen met behulp van de simulatie
 - ▶ NC-programma's langzaam starten
- Houd er bij verdere bewerking rekening mee dat er in contourhoeken restmateriaal achterblijft. Eventueel moet u de contourhoek met een kleiner gereedschap nabewerken.
 - Wanneer u **M120** altijd in dezelfde NC-regel programmeert als de radiuscorrectie, bereikt u een constante en overzichtelijke programmeerprocedure.
 - Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
 - **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
 - **M128** (#9 / #4-01-1)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
 - **CALL PGM**
 - Cyclus **12 PGM CALL**
 - Cyclus **32 TOLERANTIE**
 - Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK**



NC-programma's van eerdere besturingen, die de cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** bevatten, kunnen nog steeds worden afgewerkt.

Voorbeeld



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Gereedschap met diameter 12 inspannen
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; In het bewerkingsvlak verplaatsen
5 L Z-5 R0 FMAX	; In de gereedschapsas vooruit verplaatsen
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Vooraf berekenen van contour activeren en eerste contourpunt benaderen
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Laatste contourpunt benaderen
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Gereedschap vrijzetten en M120 terugzetten
13 M30	; Einde programma
14 END PGM "M120" MM	

Definitie

Afkorting	Definitie
LA (look ahead)	Aantal regels voor berekening vooraf

18.4.10 Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126

Toepassing

Met **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as via de kortste weg naar de geprogrammeerde coördinaten. De functie werkt alleen bij rotatie-assen waarvan de digitale uitlezing tot een waarde onder 360° is gereduceerd.

Functiebeschrijving

Werking

M126 werkt aan het begin van de regel.

Om **M126** terug te zetten, programmeert u **M127**.

Toepassingsvoorbeeld

11 L C+350	; In de C-as verplaatsen
12 L C+10 M126	; In optimale baan in de C-as verplaatsen

In de eerste NC-regel positioneert de besturing de C-as op 350°.

In de tweede NC-regel activeert de besturing **M126** en positioneert aansluitend de C-as in een optimale baan naar 10°. De besturing maakt gebruik van de kortste verplaatsing en beweegt de C-as in de positieve rotatierichting tot voorbij de 360°. De verplaatsing bedraagt 20°.

Zonder **M126** verplaatst de besturing de rotatie-as niet voorbij de 360°. De verplaatsing bedraagt 340° in de negatieve rotatierichting.

Instructies

- **M126** werkt niet bij incrementele verplaatsingen.
- De werking van **M126** is afhankelijk van de configuratie van de rotatie-as.
- **M126** werkt alleen bij modulo-assen.
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: "Zwenkoplossingen", Pagina 363
- Met de optionele machineparameter **startPosToModulo** (nr. 300402) definieert de machinefabrikant of de besturing vóór elke positionering de actuele digitale uitlezing tot het bereik van 0° tot 360° reduceert.

Definities

Modulo-as

Modulo-assen zijn assen waarvan het meetsysteem slechts waarden van 0° tot 359,9999° levert. Wanneer een as als spil wordt gebruikt, moet de machinefabrikant deze as als modulo-as configureren.

Rollover-as

Rollover-assen zijn rotatie-assen die meerdere of een willekeurig aantal omwentelingen kunnen uitvoeren. Een rollover-as moet door de machinefabrikant worden geconfigureerd als modulo-as.

Modulo-telwijze

De digitale uitlezing van een rotatie-as met modulo-telmethode ligt tussen 0° en 359,9999°. Als de waarde van 359,9999° wordt overschreden, begint de weergave weer bij 0°.

18.4.11 Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Als in het NC-programma de positie van een gestuurde rotatie-as verandert, compenseert de besturing met **M128** tijdens het zwenken automatisch de gereedschapsinstelling met behulp van een compensatiebeweging van de lineaire assen. Daardoor blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk onveranderd (TCPM).



In plaats van **M128** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM**.

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsoffset compenseren met **FUNCTION TCPM**

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Voorwaarden

- Machine met rotatieassen
- Kinematicabeschrijving



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant voorziet in een kinematicabeschrijving van de machine.

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Funcatiebeschrijving

Werking

M128 werkt aan het begin van de regel.

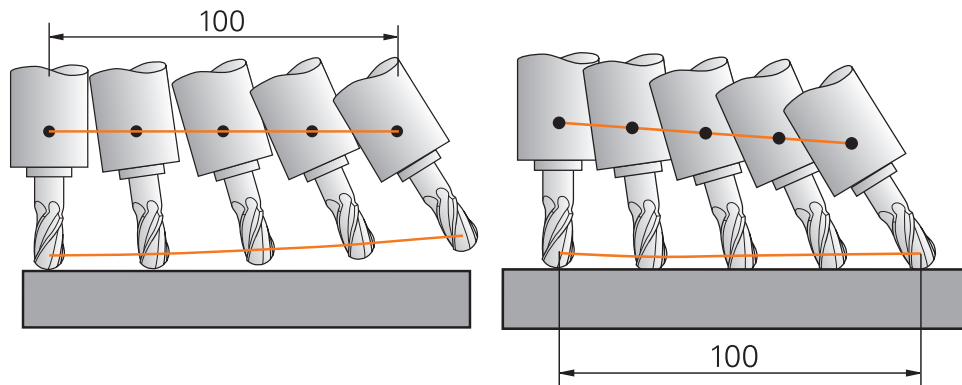
Met de volgende functies zet u **M128** terug:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- In de werkstand **Programma-afloop** een ander NC-programma selecteren



M128 werkt ook in de werkstand **Handmatig** en blijft na het wijzigen van een werkstand actief.

Toepassingsvoorbeeld



Instelling zonder **M128**

Instelling met **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

; Met automatische compensatie van de rotatie-asbeweging verplaatsen

In deze NC-regel activeert de besturing **M128** met de aanzet voor de compensatiebeweging. Aansluitend voert de besturing een gelijktijdige verplaatsing in de X-as en de B-as uit.

Om de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk tijdens de positie van de rotatie-as constant te houden, voert de besturing een continue compensatiebeweging uit met behulp van de lineaire assen. In dit voorbeeld voert de besturing de compensatiebeweging in de Z-as uit.

Zonder **M128** ontstaat een verspringing van de gereedschapspunt ten opzichte van de nominale positie, zodra de invalshoek van het gereedschap verandert. De besturing compenseert deze verspringing niet. Als u geen rekening houdt met de afwijking in het NC-programma, vindt de bewerking verplaatst plaats of kan een botsing optreden.

Invoer

Wanneer u **M128** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de aanzet **F**. De gedefinieerde waarde begrenst de aanzet tijdens de compensatiebeweging.

Schuine bewerking met niet-gestuurde rotatie-assen

U kunt met niet-gestuurde rotatie-assen, ook wel tellerassen genoemd, in combinatie met **M128** ook schuine bewerkingen uitvoeren.

Ga bij schuine bewerkingen met niet-gestuurde rotatie-assen als volgt te werk:

- ▶ Vóór het activeren van **M128** rotatie-assen handmatig positioneren
- ▶ **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.
Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197
- > De besturing voert de vereiste compensatiebeweging met de volgende verplaatsing uit.
 - ▶ Bewerking uitvoeren
 - ▶ Aan het einde van het programma **M128** met **M129** terugzetten
 - ▶ Rotatie-assen naar 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.

Instructies

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

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het omtrekfrezen de gereedschapsinstelling door rechten **LN** met gereedschapsoriëntatie **TX**, **TY** en **TZ** definieert, berekent de besturing de benodigde posities van de rotatie-assen zelf. Daardoor kunnen onverwachte verplaatsingen ontstaan.

- ▶ NC-programma voor uitvoering testen met behulp van de simulatie
- ▶ NC-programma's langzaam starten

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 410

Verdere informatie: "Uitvoer met vectoren", Pagina 501

- De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief totdat u andere aanzet programmeert of **M128** annuleert.
- Wanneer **M128** actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities** het symbool **TCPM**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- **M128** en **FUNCTION TCPM** bij de selectie **AXIS POS** houden geen rekening met een actieve 3D-basisrotatie. Programmeer **FUNCTION TCPM** met de selectie **AXIS SPAT** of CAM-uitvoer met rechte **LN** en een gereedschapsvector.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
- U definieert de invalshoek van het gereedschap door de asposities van de rotatie-assen direct in te voeren. Daardoor hebben de waarden betrekking op het machinecoördinatensysteem **M-CS**. Bij machines met koprotatieassen verandert het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**. Bij machines met tafelrotatieassen verandert het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292
- Als bij actieve **M128** de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt er een foutmelding:
 - Snijkantradiuscorrectie **RR/RL** in de draaimodus (#50 / #4-03-1)
 - **M91**
 - **M92**
 - **M144**
 - Gereedschapsoproep **TOOL CALL**
 - Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) en gelijktijdig **M118**

Aanwijzingen in combinatie met machineparameters

- Met de optionele machineparameter **maxCompFeed** (nr. 201303) definieert de machinefabrikant de maximale snelheid van compensatiebewegingen.
- Met de optionele machineparameter **maxAngleTolerance** (nr. 205303) definieert de machinefabrikant de maximale hoektolerantie.
- Met de optionele machineparameter **maxLinearTolerance** (nr. 205305) definieert de machinefabrikant de maximale tolerantie van de lineaire as.
- Met de optionele machineparameter **manualOversize** (nr. 205304) definieert de machinefabrikant een handmatige overmaat voor alle objecten met botsingsbewaking.
- 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 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 299

- 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.

Aanwijzingen met betrekking tot gereedschappen

Als tijdens een contourbewerking het gereedschap wordt ingesteld, moet een kogelfrees worden gebruikt. Anders kan het gereedschap de contour beschadigen.

Houd rekening met het volgende om de contour niet te beschadigen tijdens de bewerking met kogelfrezen:

- Bij **M128** stelt de besturing het gereedschapsrotatiepunt gelijk met het gereedschapsgeleidepunt. Wanneer het gereedschapsrotatiepunt op de gereedschapspunt ligt, zal het gereedschap bij een gereedschapsinstelling de contour beschadigen. Daarom moet het geleidepunt van het gereedschap zich in het middelpunt van het gereedschap bevinden.

Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

- Om ervoor te zorgen dat de besturing het gereedschap in de simulatie correct weergeeft, moet u de werkelijke lengte van het gereedschap opgeven in kolom **L** in Gereedschapsbeheer.

Bij de gereedschapsoproep in het NC-programma definieert u de kogelradius als negatieve deltawaarde in **DL** en verplaatst u dus het geleidepunt van het gereedschap naar het gereedschapsmiddelpunt.

Verdere informatie: "Correctie van de gereedschapslengte", Pagina 384

Ook voor de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) moet u de werkelijke lengte van het gereedschap opgeven in het gereedschapsbeheer.

Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 440

- Wanneer het geleidepunt van het gereedschap zich in het middelpunt van het gereedschap bevindt, moet u de coördinaten van de gereedschapsas in het NC-programma met de kogelradius aanpassen.

In de functie **FUNCTION TCPM** kunt u het gereedschapsgeleidepunt en het gereedschapsrotatiepunt onafhankelijk van elkaar selecteren.

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Definitie

Afkorting	Definitie
TCPM (tool center point management)	Positie van de gereedschapsgeleidingspunt behouden Verdere informatie: "Referentiepunten op het gereedschap", Pagina 197

18.4.12 Aanzet in mm/omw interpreteren met M136

Toepassing

Met **M136** interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per spilomwenteling. De aanzetsnelheid is afhankelijk van het toerental, bijvoorbeeld in combinatie met de draaimodus (#50 / #4-03-1).

Verdere informatie: "Bewerkingsmodus omschakelen met FUNCTION MODE", Pagina 158

Funcatiebeschrijving

Werking

M136 werkt aan het begin van de regel.

Om **M136** terug te zetten, programmeert u **M137**.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; draaimodus activeren
13 M136	; Aanvoerinterpretatie wijzigen in mm/u.
14 LBL 0	

M136 staat hier in een subprogramma waarin de besturing de draaimodus activeert (#50 / #4-03-1).

Met behulp van **M136** interpreteert de besturing de aanzet in mm/omw, wat voor de draaimodus noodzakelijk is. De aanzet per omwenteling is gerelateerd aan het toerental van de werkstukspil. Daardoor verplaatst de besturing het gereedschap bij elke omwenteling van de werkstukspil met de geprogrammeerde aanzetwaarde.

Zonder **M136** interpreteert de besturing de aanzet in mm/min.

Instructies

- 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.
- Wanneer de assen met actieve **M136** verplaatsen, toont de besturing in het werkgebied **Posities** en in het tabblad **POS** van het werkgebied **Status** de aanzet in mm/U.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- **M136** is in combinatie met spilorientatie niet mogelijk. Omdat bij een spilorientatie geen toerental aanwezig is, kan de besturing geen aanzet berekenen, zoals bijvoorbeeld wel bij het tappen van schroefdraad.

18.4.13 Rekening houden met rotatie-assen voor de bewerking met M138

Toepassing

Met **M138** definieert u welke rotatie-assen de besturing bij de berekening en positionering van ruimtehoeken in acht neemt. Niet-gedefinieerde rotatie-assen sluit de besturing uit. Hierdoor wordt het aantal zwenkmogelijkheden beperkt en kan dus een foutmelding vermeden worden, bijvoorbeeld bij machines met drie rotatie-assen.

M138 werkt in combinatie met de volgende functies:

- **M128** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling automatisch compenseren met M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 539
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
- **PLANE**-functies (#8 / #1-01-1)
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325
- Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** (#8 / #1-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M138 werkt aan het begin van de regel.

Om **M138** terug te zetten, programmeert u **M138** zonder opgave van rotatie-assen.

Toepassingsvoorbeeld

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Rekening houden met de assen A en C definiëren
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Ruimtehoek SPB 90° zwenken

Bij een machine met 6 assen met de rotatie-assen **A**, **B** en **C** moet u voor bewerkingen met ruimtelijke hoeken een rotatie-as uitsluiten, anders zijn te veel combinaties mogelijk.

Met **M138 A C** berekent de besturing de aspositie bij het zwenken met ruimtehoeken alleen in de assen **A** en **C**. De B-as wordt uitgesloten. In de NC-regel **12** positioneert de besturing de ruimtehoek **SPB+90** daarom met de assen **A** en **C**.

Zonder **M138** zijn er te veel zwenkmogelijkheden. De besturing onderbreekt de bewerking en toont een foutmelding.

Invoer

Wanneer u **M138** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de in aanmerking te nemen rotatie-assen op.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Rekening houden met de C-as definiëren
----------------------------------	--

Instructies

- Met **M138** sluit de besturing de rotatie-assen alleen uit bij de berekening en positionering van ruimtelijke hoeken. Een met **M138** uitgesloten rotatie-as kan desondanks met een positioneerregel worden verplaatst. Houd er rekening mee dat de besturing daarbij geen compensaties uitvoert.
- Met de optionele machineparameter **parAxComp** (nr. 300205) definieert de machinefabrikant of de besturing de positie van de uitgesloten as bij de kinematicaberekening betreft.

18.4.14 In de gereedschapsas terugtrekken met M140

Toepassing

Met **M140** trekt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas terug.

Functiebeschrijving

Werking

M140 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Maximale baan in de gereedschapsas terugtrekken
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Veilige positie in het bewerkingsvlak benaderen
14 LBL 0	

M140 staat hier in een subprogramma waarin de besturing het gereedschap naar een veilige positie verplaatst.

Met **M140 MB MAX** trekt de besturing het gereedschap met maximale verplaatsing in positieve richting van de gereedschapsas terug. De besturing stopt het gereedschap vóór een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking.

In de volgende NC-regel verplaatst de besturing het gereedschap in het bewerkingsvlak naar een veilige positie.

Zonder **M140** zal de besturing het terugtrekken niet uitvoeren.

Invoer

Wanneer u **M140** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de terugtreklengte **MB** op. U kunt de terugtreklengte als positieve of negatieve incrementele waarde definiëren. Met **MB MAX** verplaatst de besturing het gereedschap in positieve richting van de gereedschapsas tot vóór een eindschakelaar of objecten met botsingsbewaking.

U kunt na **MB** een aanzet voor de terugtrekbeweging definiëren. Wanneer u geen aanzet definieert, trekt de besturing het gereedschap in ijlgang terug.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Gereedschap met aanzet 750 mm/ min 50 mm in positieve richting van de gereedschapsas terugtrekken
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Gereedschap met ijlgang de maximale verplaatsing in positieve richting van de gereedschapsas terugtrekken

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De machinefabrikant heeft verschillende mogelijkheden om de functie dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) te configureren. Afhankelijk van de machine werkt de besturing ondanks herkende botsing het NC-programma zonder foutmelding verder af. De besturing stopt het gereedschap op de laatste botsingsvrije positie en zet het NC-programma vanaf deze positie voort. Bij deze configuratie van DCM ontstaan verplaatsingen die niet geprogrammeerd zijn. **Het gedrag geldt ongeacht of de botsingsbewaking is in- of uitgeschakeld.** Tijdens deze verplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ raadpleeg het machinehandboek
- ▶ Werking aan de machine controleren

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

- **M140** werkt ook bij een gezwenkt bewerkingsvlak. Bij machines met koprotatieassen beweegt de besturing het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.
Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305
- Met **M140 MB MAX** trekt de besturing het gereedschap alleen in positieve richting van de gereedschapsas terug.
- Wanneer u bij **MB** een negatieve waarde definieert, trekt de besturing het gereedschap in negatieve richting van de gereedschapsas terug.
- De besturing relateert de benodigde informatie voor de gereedschapsas voor **M140** uit de gereedschapsoproep.
- Met de optionele machineparameter **moveBack** (nr. 200903) definieert de machinefabrikant de afstand tot een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking bij een maximaal terugtrekken **MB MAX**.

Definitie

Afkorting	Definitie
MB (move back)	Terugtrekken in de gereedschapsas

18.4.15 Basisrotaties wissen met M143

Toepassing

Met **M143** zet de besturing zowel een basisrotatie als een 3D-basisrotatie terug, bijvoorbeeld na de bewerking van een uitgericht werkstuk.

Functiebeschrijving

Werking

M143 werkt regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 M143

; Basisrotatie terugzetten

In deze NC-regel zet de besturing een basisrotatie uit het NC-programma terug. De besturing overschrijft de waarden van de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** met de waarde **0** in de actieve regel van de referentiepunttabel.

Zonder **M143** blijft de basisrotatie actief totdat u de basisrotatie handmatig terugzet of met een nieuwe waarde overschrijft.

Aanwijzing

De functie **M143** is bij een regelsprong niet toegestaan.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

18.4.16 Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met **M144** compenseert de besturing bij volgende verplaatsingen de gereedschapsoffset die ontstaat door schuine rotatie-assen.



In plaats van **M144** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Verwante onderwerpen

- Gereedschapsoffset compenseren met **FUNCTION TCPM**

Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372

Voorwaarde

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

Functiebeschrijving

Werking

M144 werkt aan het begin van de regel.

Om **M144** terug wilt zetten, programmeert u **M145**.

Toepassingsvoorbeeld

11 M144	; Gereedschapscompensatie activeren
12 L A-40 F500	; A-as positioneren
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Assen X en Y positioneren

Met **M144** houdt de besturing rekening met de positie van de rotatie-assen in de volgende positioneerregels.

In de NC-regel **12** positioneert de besturing de rotatie-as **A**; daarbij ontstaat een verspringing tussen de gereedschapspunt en het werkstuk. De besturing berekent deze verspringing rekenkundig mee.

In de volgende NC-regel positioneert de besturing de assen **X** en **Y**. Met behulp van de actieve **M144** compenseert de besturing de positie van de rotatie-as **A** bij de beweging.

Zonder **M144** houdt de besturing geen rekening met de verspringing en wordt de bewerking verplaatst uitgevoerd.

Instructies



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.

- Ondanks actieve **M144** kunt u met **M91** of **M92** positioneren.
Verdere informatie: "Additionele functies voor coördinaatgegevens", Pagina 520
- Wanneer **M144** actief is, zijn de functies **M128** en **FUNCTION TCPM** niet toegestaan. Bij activeren van deze functies toont de besturing een foutmelding.
- **M144** werkt niet in combinatie met **PLANE**-functies. Als beide functies actief zijn, zal alleen de **PLANE**-functie werken.
Verdere informatie: "Bewerkingsvlak zwenken met PLANE-functies (#8 / #1-01-1)", Pagina 325
Met **M144** verplaatst de besturing overeenkomstig het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.
Als u **PLANE**-functies activeert, verplaatst de besturing overeenkomstig het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**.
Verdere informatie: "Referentiesystemen", Pagina 292

Aanwijzingen in combinatie met de draaibewerking (#50 / #4-03-1)

- Als de schuin ingestelde as een zwenktafel is, oriënteert de besturing het gereedschapscoördinatensysteem **W-CS**.
Wanneer de schuin ingestelde as een zwenkkop is, oriënteert de besturing het **W-CS** niet.
- Na het schuin instellen van de draaias moet u evt. het draaigereedschap in de Y-coördinaat opnieuw voorpositioneren en de positie van de snijkant met cyclus **800 DRAAISYST.** oriënteren. **DRAAISYST. AANPASSEN** oriënteren.
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

18.4.17 Bij NC-stop of stroomuitval automatisch vrijzetten met M148

Toepassing

Met **Met M148** trekt de besturing het gereedschap in de volgende situaties automatisch van het werkstuk terug:

- Handmatig geactiveerde NC-stop
- Door de software geactiveerde NC-stop, bijvoorbeeld bij een fout in het aandrijfsysteem
- Stroomonderbreking



In plaats van **M148** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **FUNCTION LIFTOFF**.

Verwante onderwerpen

- Automatisch vrijzetten met **FUNCTION LIFTOFF**

Verdere informatie: "Gereedschap automatisch vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF", Pagina 455

Voorwaarde

- Kolom **LIFTOFF** in Gereedschapsbeheer
U moet in de kolom **LIFTOFF** in Gereedschapsbeheer de waarde **Y** definiëren.
- Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Werking

M148 werkt aan het begin van de regel.

Met de volgende functies zet u **M148** terug:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Toepassingsvoorbeeld

11 M148

; Automatisch vrijzetten activeren

Deze NC-regel activeert **M148**. Wanneer tijdens de bewerking een NC-stop wordt geactiveerd, wordt het gereedschap tot 2 mm in positieve richting van de gereedschapsas vrijgezet. Hierdoor wordt beschadiging van het gereedschap of werkstuk voorkomen.

Zonder **M148** blijven de assen in geval van een NC-stop staan, waardoor het gereedschap op het werkstuk blijft en eventueel vrijmaakmarkeringen veroorzaakt.

Instructies

- 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 vrijzetricting te resetten. Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetricting.
- Let erop dat automatisch vrijzetten niet bij elk gereedschap zinvol is, bijvoorbeeld bij schijffrezen.
- Met de machineparameter **on** (nr. 201401) definieert de machinefabrikant of het automatisch vrijzetten actief is.
- Met de machineparameter **distance** (nr. 201402) definieert de machinefabrikant de maximale vrijzethoogte.
- Met de machineparameter **feed** (nr. 201405) definieert de machinefabrikant de snelheid van de vrijzetbeweging.

18.4.18 Afronden van buitenhoeken voorkomen met M197

Toepassing

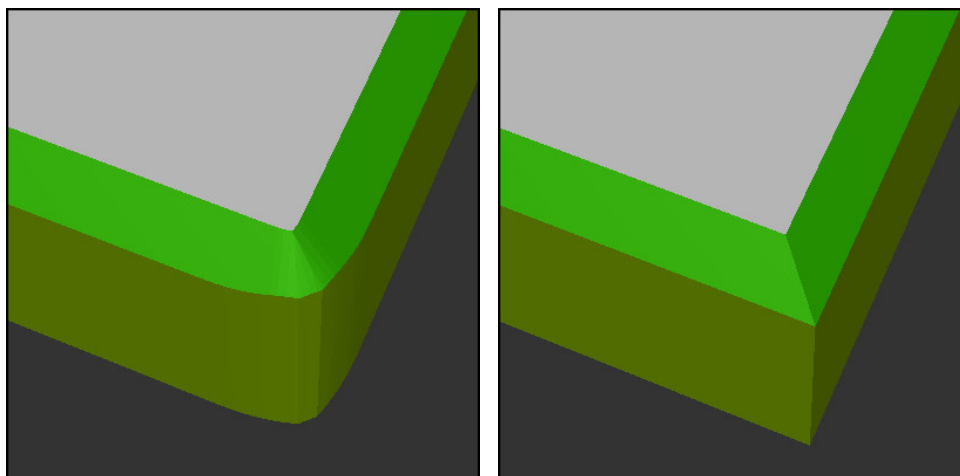
Met **M197** verlengt de besturing een radiusgecorrigeerde contour aan de buitenhoek tangentieel en voegt een kleinere overgangscirkel toe. Hierdoor voorkomt u dat het gereedschap de buitenhoek rondt.

Functiebeschrijving

Werking

M197 werkt regelgewijs en alleen op radiusgecorrigeerde buitenhoeken.

Toepassingsvoorbeeld

Contour zonder **M197**Contour met **M197**

* - ...	; Contour benaderen
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Eerste buitenhoek scherp bewerken
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Tweede buitenhoek scherp bewerken
* - ...	; Resterende contour bewerken

Met **M197 DL5** verlengt de besturing de contour bij de buitenhoek tangentiëel met max. 5 mm. In dit voorbeeld komt de 5 mm precies overeen met de gereedschapsradius, waardoor er een scherpe buitenhoek ontstaat. Met behulp van de kleinere overgangsradius voert de besturing de verplaatsing desondanks voorzichtig uit.

Zonder **M197** voegt de besturing bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een tangentiële overgangscirkel in, wat tot afrondingen aan de buitenhoek leidt.

Invoer

Wanneer u **M197** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de tangentiële verlenging **DL** op. **DL** komt overeen met de maximale waarde waarmee de besturing de buitenhoek verlengt.

Aanwijzing

Om een scherpe hoek te realiseren, definieert u parameter **DL** in de grootte van de gereedschapsradius. Hoe kleiner de waarde van **DL**, hoe meer de hoek wordt afgerond.

Definitie

Afkorting	Definitie
DL	Maximale tangentiële verlenging

18.5 Additionele functies voor gereedschap

18.5.1 Zustergereedschap automatisch inspannen met M101

Toepassing

Met **M101** schakelt de besturing na het overschrijden van een vooraf gedefinieerde standtijd automatisch een zustergereedschap in. De besturing gaat verder met de bewerking met het zustergereedschap.

Voorwaarden

- Kolom **RT** in Gereedschapsbeheer
In de kolom **RT** definieert u het nummer van het zustergereedschap.
- Kolom **TIME2** in Gereedschapsbeheer
In de kolom **TIME2** definieert u de standtijd waarna de besturing het zustergereedschap inwisselt.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



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

Wanneer de besturing de radius moet controleren, programmeert u na de gereedschapswissel **M108**.

Verdere informatie: "Radius van het zustergereedschap controleren met M108", Pagina 557

Functiebeschrijving

Werking

M101 werkt aan het begin van de regel.

Om **M101** terug te zetten, programmeert u **M102**.

Toepassingsvoorbeeld



Raadpleeg uw machinehandboek!

M101 is een machine-afhankelijke functie.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; gereedschapsoproep
12 M101	; Automatische gereedschapswissel activeren

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel **M101**. De kolom **TIME2** in Gereedschapsbeheer bevat de maximale waarde van de standtijd bij een gereedschapsoproep. Wanneer tijdens de bewerking de actuele standtijd van de kolom **CUR_TIME** deze waarde overschrijdt, verwisselt de besturing het zustergereedschap op een geschikte plaats in het NC-programma. De wissel vindt uiterlijk na één minuut plaats, behalve als de besturing de actieve NC-regel nog niet heeft beëindigd. Deze toepassing is bijvoorbeeld zinvol bij geautomatiseerde programma's op onbemande installaties.

Invoer

Wanneer u **M101** definieert, gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt **BT** op. Met **BT** definieert u het aantal NC-regels waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. De inhoud van de NC-regels, bijvoorbeeld aanzet of baantraject, beïnvloedt de tijd waarmee de gereedschapswissel wordt vertraagd.

Wanneer u **BT** niet definieert, gebruikt de besturing de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.

De waarde uit **BT** en de controle van de standtijd en de berekening van de automatische gereedschapswissel, hebben invloed op de bewerkingstijd.

11 M101 BT10

; Automatische gereedschapswissel activeren na max. 10 NC-regels

Instructies

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
- Wanneer u de actuele standtijd van een gereedschap wilt terugzetten, bijvoorbeeld na het wisselen van de snijplaten, voert u in de kolom **CUR_TIME** in Gereedschapsbeheer de waarde 0 in.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - De besturing neemt bij geïndexeerde gereedschappen geen gegevens uit het hoofdgereedschap over. Indien nodig moet u in elke tabelregel in Gereedschapsbeheer een zustergereedschap definiëren, eventueel met index. Wanneer een geïndexeerd gereedschap versleten is en dus geblokkeerd is, geldt dat dus niet voor alle indexen. Daardoor blijft bijvoorbeeld het hoofdgereedschap bruikbaar.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
 - 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!
 - De aanvullende functie **M101** is niet beschikbaar voor draaigereedschap en in de draaimodus (#50 / #4-03-1).

Instructies voor de gereedschapswissel

- De besturing voert de automatische gereedschapswissel op een geschikte plaats in het NC-programma uit.
- 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.
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- De besturing kan de automatische gereedschapswissel niet uitvoeren in de volgende programmadelen:
 - Tijdens een bewerkingscyclus
 - Bij actieve radiuscorrectie **RR** of **RL**
 - Direct na een functie voor benaderen **APPR**
 - Direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
 - Direct vóór en na een afkanting **CHF** of een afronding **RND**
 - Tijdens een macro
 - Tijdens een gereedschapswissel
 - Direct na de NC-functies **TOOL CALL** of **TOOL DEF**
- Als de machinefabrikant niets anders definieert, positioneert de besturing het gereedschap na de gereedschapswissel als volgt:
 - Als de eindpositie in de gereedschapsas zich onder de actuele positie bevindt, dan wordt de gereedschapsas als laatste gepositioneerd
 - Als de eindpositie in de gereedschapsas zich boven de actuele positie bevindt, dan wordt de gereedschapsas als eerste gepositioneerd

Aanwijzingen voor de invoerwaarde BT

- Om een geschikte uitgangswaarde voor **BT** te berekenen, gebruikt u de formule:
 $BT = 10 \div t$
 t: Gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden
 Rond het resultaat af naar een geheel getal. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.
- Met de optionele machineparameter **M101BlockTolerance** (nr. 202206) definieert de machinefabrikant de standaardwaarde voor het aantal NC-regels waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. Als u **BT** niet definieert, is deze standaardwaarde van toepassing.

Definitie

Afkorting	Definitie
BT (block tolerantie)	Aantal NC-regels waarmee de gereedschapswissel mag worden vertraagd.

18.5.2 Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)

Toepassing

Met **M107** (#9 / #4-01-1) onderbreekt de besturing de bewerking bij positieve deltawaarden niet. De functie werkt bij een actieve 3D-gereedschapscorrectie of bij rechte LN.

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie (#9 / #4-01-1)", Pagina 399

Met **M107** kunt u bijvoorbeeld bij een CAM-programma hetzelfde gereedschap gebruiken voor het pre-finishen met overmaat en voor het nabewerken achteraf zonder overmaat.

Verdere informatie: "Uitvoerformaten van NC-programma's", Pagina 500

Voorwaarde

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)

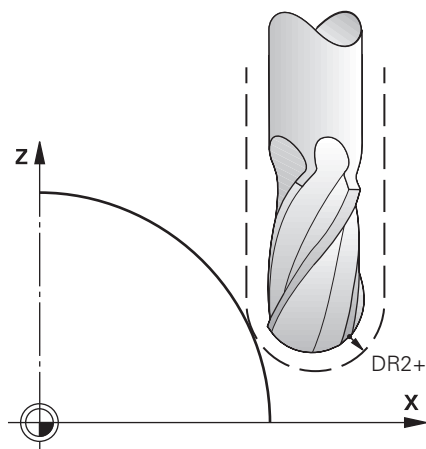
Functiebeschrijving

Werking

M107 werkt aan het begin van de regel.

Om **M107** terug te zetten, programmeert u **M108**.

Toepassingsvoorbeeld



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Gereedschap met positieve deltawaarde inspannen
12 M107	; Positieve deltawaarden toestaan

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel **M107**. Hierdoor staat de besturing positieve deltawaarden toe en geeft deze geen foutmelding, bijvoorbeeld voor pre-finishing.

Zonder **M107** zal de besturing bij positieve deltawaarden een foutmelding tonen.

Instructies

- Controleer vóór de afwerking in het NC-programma of het gereedschap door de positieve deltawaarden geen contourbeschadiging of botsing veroorzaakt.

- Bij omtrekfrezen wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

$$DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$$

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het omtrekfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 410

- Bij kopfrezen wordt in het volgende geval een foutmelding weergegeven:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Verdere informatie: "3D-gereedschapscorrectie bij het kopfrezen (#9 / #4-01-1)", Pagina 403

Definitie

Afkorting	Definitie
R	Gereedschapsradius
R2	Hoekradius
DR	Deltawaarde van de gereedschapsradius
DR2	Deltawaarde van de hoekradius
TAB	De waarde heeft betrekking op het gereedschapsbeheer
PROG	Waarde is gerelateerd aan het NC-programma, dus uit de gereedschapsoproep of uit correctietabellen

18.5.3 Radius van het zustergereedschap controleren met M108

Toepassing

Wanneer u **M108** vóór het inspannen van een zustergereedschap programmeert, controleert de besturing het zustergereedschap op afwijkingen in de radius.

Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 553

Functiebeschrijving

Werking

M108 werkt aan het einde van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Gereedschap inspannen
12 M101 M108	; Automatische gereedschapswissel en radiuscontrole activeren

De besturing voert de gereedschapswissel uit en activeert in de volgende NC-regel de automatische gereedschapswissel en de radiuscontrole.

Wanneer tijdens de programma-afloop de maximale standtijd van het gereedschap wordt overschreden, wisselt de besturing het zuster gereedschap in. De besturing controleert de gereedschapsradius van het zuster gereedschap op basis van de eerder gedefinieerde additionele functie **M108**. Wanneer de radius van het zuster gereedschap groter is dan de radius van het vorige gereedschap, toont de besturing een foutmelding.

Zonder **M108** controleert de besturing de radius van het zuster gereedschap niet.

Aanwijzing

M108 dient ook voor het resetten van **M107** (#9 / #4-01-1).

Verdere informatie: "Positieve gereedschapsovermaten toestaan met M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 556

18.5.4 Tastsysteembewaking onderdrukken met M141

Toepassing

Wanneer in combinatie met de tastcycli **3 METEN** of **4 METEN 3D** de taststift uitgeweken is, kunt u het tastsysteem in een positioneerregel vrijzetten met **M141**.

Functiebeschrijving

Werking

M141 werkt bij rechten, regelgewijs en aan het begin van de regel.

Toepassingsvoorbeeld

11 TCH PROBE 3.0 METEN	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y HOEK: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Terugtrekken met M141

In cyclus **3 METEN** tast de besturing de X-as van het werkstuk. Omdat in deze cyclus geen terugtrekbaan **MB** is gedefinieerd, blijft het tastsysteem na het uitwijken staan.

In de NC-regel **16** verplaatst de besturing het tastsysteem 20 mm vrij in tegengestelde tastrichting. **M141** onderdrukt daarbij de bewaking van het tastsysteem.

Zonder **M141** toont de besturing een foutmelding zodra de machine-assen verplaatst worden.

Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

Aanwijzing

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

19

**Variabelen
Programmering**

19.1 Overzicht programmering van variabelen

De besturing biedt in de map **FN** in het venster **NC-functie invoegen** de volgende mogelijkheden voor programmering van variabelen:

Functiegroep	Verdere informatie
Basisberekeningen	Pagina 576
Hoekfuncties	Pagina 579
Cirkelberekeningen	Pagina 580
Sprongopdrachten	Pagina 582
Speciale functies	Pagina 583 Pagina 595
SQL-opdrachten	Pagina 613
Stringfuncties	Pagina 603
Teller	Pagina 611
Rekenen met formules	Pagina 599
Functie voor definitie van ingewikkelde contouren	Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli

19.2 Variabelen: Q-, QL-, QR- en QS-parameters

19.2.1 Basisprincipes

Toepassing

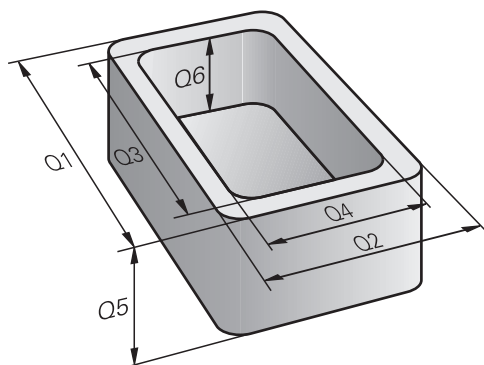
Met de variabelen van de besturing Q-, QL-, QR- en QS-parameters kunt u bijv. tijdens de bewerking dynamisch rekening houden met meetresultaten binnen berekeningen.

U kunt bijvoorbeeld de volgende syntaxiselementen variabel programmeren:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Hierdoor kunt u hetzelfde NC-programma voor verschillende werkstukken gebruiken en hoeft u waarden slechts op één centrale plaats te wijzigen.

Funcatiebeschrijving



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

U kunt vanaf elk variabeletype definiëren welk variabelenbereik de besturing toont in het tabblad **QPARA** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Soorten variabelen

De besturing biedt de volgende variabelen voor numerieke waarden:

- Q-parameters
Verdere informatie: "Q-parameters", Pagina 564
- QL-parameters
Verdere informatie: "QL-parameters", Pagina 564
- QR-parameters
Verdere informatie: "QR-parameters", Pagina 564

Bovendien biedt de besturing QS-parameters voor alfanumerieke waarden, bijvoorbeeld teksten:

Verdere informatie: "QS-parameters", Pagina 564

Q-parameters

Q-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing.

Q- en QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.

De besturing biedt de volgende Q-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 99	Q-parameters voor de gebruiker wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden
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

De besturing biedt de volgende QL-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
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

De besturing biedt de volgende QR-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
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

QS-parameters

QS-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing

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 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : < = > ? @ [] ^ _ ` *`

QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.

De besturing biedt de volgende QS-parameters:

Variabelenbereik	Betekenis
0 – 99	QS-parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappings met de HEIDENHAIN-cycli optreden
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

Venster Q-parameterlijst

Met het venster **Q-parameterlijst** kunt u de waarden van alle variabelen controleren en eventueel bewerken.

	NR	Waarde	Beschrijving
Q	0	0.00000000	
Q	1	0.00000000	FREESDIEPTE
Q	2	0.00000000	BAANOVERLAPPING
Q	3	0.00000000	OVERMAAT ZIJKANT
Q	4	0.00000000	OVERMAAT DIEPTE
Q	5	0.00000000	COORD. OPPERVLAK
Q	6	0.00000000	VEILIGHEIDSAFSTAND

Venster **Q-parameterlijst** met de waarden van de Q-parameters

U kunt aan de linkerzijde selecteren welk type variabele de besturing toont.

De besturing toont volgende informatie:

- Soort variabele, bijvoorbeeld Q-parameters
- Nummer van de variabele
- Waarde van de variabele
- Beschrijving bij vooraf gedefinieerde variabelen

Wanneer het veld in de kolom **Waarde** wit is gemarkeerd, kunt u de waarde bewerken.



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 en uitvoeren

De besturing toont de vereiste toestand nadat een NC-regel bijvoorbeeld in de modus **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 overlappingsen bestaat met speciale functies van de besturing
- Variabelenbereik tussen 1200 en 1399, omdat het gevaar van overlappingsen bestaat met machinefabrikantspecifieke functies

Verdere informatie: "Soorten variabelen", Pagina 564

U kunt in het venster **Q-parameterlijst** als volgt zoeken:

- Binnen de gehele tabel op basis van willekeurige tekenreeksen
- Binnen de kolom **NR** op basis van een uniek nummer van de variabele

Verdere informatie: "In het venster Q-parameterlijst zoeken", Pagina 567

U kunt het venster **Q-parameterlijst** in de volgende werkstanden openen:

- **Programmeren**
- **Handmatig**
- **Programma-afloop**

In de bedrijfsmodi **Handmatig** en **Programma-afloop** kunt u het venster met toets **Q** openen.

In het venster Q-parameterlijst zoeken

U zoekt als volgt in het venster **Q-parameterlijst** :

- ▶ Willekeurige, grijs gemarkeerde cel selecteren
- ▶ Tekenreeks invoeren
- > De besturing opent een invoerveld en doorzoekt de kolom van de geselecteerde cel naar de tekenreeks.
- > De besturing markeert het eerste resultaat dat met de tekenreeks begint.
- ▼ ▶ Evt. volgende resultaat selecteren



De besturing toont boven de tabel een invoerveld. Als alternatief kunt u in dit invoerveld naar een uniek nummer van de variabele navigeren. U kunt het invoerveld selecteren met de toets **GOTO**.

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van variabelen. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Als u van de aanbevolen variabelebereiken afwijkt, kunnen overlappingen en daardoor een ongewenste werking ontstaan. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen variabelenbereiken gebruiken
- ▶ Geen vooraf ingestelde variabelen gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- ▶ Verloop met behulp van de simulatie testen

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

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 569

- U kunt in het NC-programma vaste en variabele waarden gemengd invoeren.
- Aan QS-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.
- U kunt met de toets **Q** een NC-regel maken om aan een variabele een waarde toe te wijzen. Wanneer u nogmaals op de toets drukt, verandert de besturing het soort variabele in de volgorde **Q, QL, QR**.

Op het beeldschermtoetsenbord werkt deze werkwijze alleen met de toets **Q** in het gebied NC-functies.

Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688

- 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.
- 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.

Verdere informatie: "Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen", Pagina 578

- 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.

Instructies voor QR-parameters en back-up

De besturing slaat QR-parameters op in een back-up.

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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

19.2.2 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.

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



De besturing slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

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

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128

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

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515

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 kamerfrezen toe.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

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

De besturing wijst het meetresultaat van een programmeerbare tastcyclus toe aan de volgende Q-parameters.



De helpschermen van de tastcycli tonen aan of de besturing een meetresultaat in een variabele opslaat.

Verdere informatie: "Help", Pagina 686

Meer informatie: Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstukken en gereedschappen programmeren

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.

Q-parameters Q115 t/m Q119

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



De besturing houdt geen rekening met de radius en de lengte van de taststift voor deze Q-parameters.

Q-parameters Q141 t/m Q149

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

Q-parameters Q150 t/m Q160

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

Q-parameters Q161 t/m Q167

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
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

Q-parameters Q170 t/m Q172

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

Q-parameters Q180 t/m Q182

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

Q-parameters Q190 t/m Q192

De besturing reserveert de Q-parameters **Q190** t/ **Q192** voor de resultaten van een gereedheidsmeting met een lasermeetsysteem.

Q-parameters Q195 t/m Q198

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

Q-parameter Q199

De waarde van Q-parameter **Q199** is afhankelijk van de status van een gereedheidsmeting met een gereedschapstastsysteem:

Q-parameters	Status gereedheidsmeting 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)

Q-parameters Q950 t/m Q967

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
Q965	Gemeten tafelrotatie
Q966	Gemeten diameter 1
Q967	Gemeten diameter 2

Q-parameters Q980 t/m Q997

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q980** t/m **Q997** de berekende afwijkingen toe in combinatie met de tascycli **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

Q-parameter Q183

De waarde van de Q-parameter **Q183** is afhankelijk van de werkstukstatus in combinatie met de tascycli 14xx:

Q-parameters	Werkstukstatus
Q183 = -1	Niet gedef.
Q183 = 0	Goed
Q183 = 1	Nabewerken
Q183 = 2	Afkeur

19.2.3 Map Basisberekeningen**Toepassing**

In de map **Basisberekeningen** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 0** tot en met **FN 5**.

Met de functie **FN 0** kunt u numerieke waarden toewijzen aan variabelen. In plaats van een vaste getalwaarde kunt dan in het NC-programma een variabele programmeren. U kunt ook vooraf gedefinieerde variabelen gebruiken, bijvoorbeeld de actieve gereedschapsradius **Q108**. Met de functies **FN 1** tot en met **FN 5** kunt u met de variabelewaarden binnen het NC-programma rekenen.

Verwante onderwerpen

- Vooraf gedefinieerde variabelen
Verdere informatie: "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 569
- Rekenen met formules
Verdere informatie: "Formules in het NC-programma", Pagina 599

Funcatiebeschrijving

De map **Basisberekeningen** bevat de volgende functies:

Symbol	Funcatie
	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

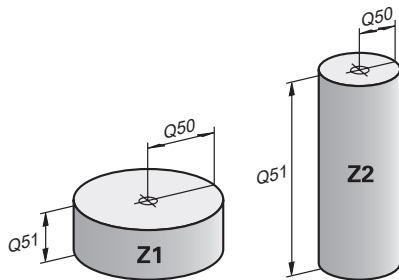
Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst.

Rechts van het =-teken kunt u vaste en variabele waarden gebruiken. De variabelen en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Productfamilies

Voor productfamilies worden bijvoorbeeld karakteristieke afmetingen van het werkstuk als variabelen geprogrammeerd. Voor de bewerking van de afzonderlijke werkstukken kan dan aan elke variabele een andere getalwaarde worden toegewezen.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Cilinderradius Q50 de waarde 30 toewijzen
13 FN 0: Q51 = +10	; Cilinderhoogte Q51 de waarde 10 toewijzen
* - ...	
21 L X +Q50	; Resultaat komt overeen met L X +30

Voorbeeld; Cilinder met Q-parameters

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

Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen

U wijst de status **niet gedefinieerd** als volgt toe aan een variabele:

NC-functie
invoegen

- ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.

=

- ▶ **FN 0** selecteren
- ▶ Nummer van de variabele invoeren, bijvoorbeeld **Q5**
- ▶ **SET UNDEFINED** selecteren
- ▶ Invoer bevestigen
- > De besturing wijst de status **niet gedefinieerd** aan de variabele toe.

Instructies

- De besturing maakt onderscheid tussen niet-gedefinieerde variabelen en variabelen met de waarde 0.
- U mag niet door 0 delen (**FN 4**).
- U mag geen wortel uit een negatieve waarde trekken (**FN 5**).

19.2.4 Map Hoekfuncties

Toepassing

In de map **Hoekfuncties** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 6** t/m **FN 8** en **FN 13**.

Met deze functies kunt u hoekfuncties berekenen, om bijvoorbeeld variabele driehoekige contouren te programmeren.

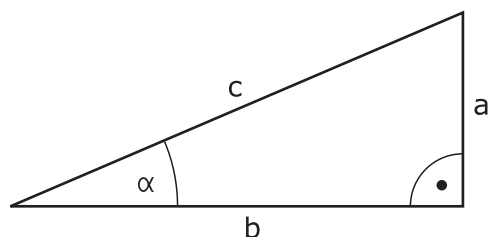
Functiebeschrijving

De map **Hoekfuncties** bevat de volgende functies:

Symbol	Functie
SIN	<p>FN 6: Sinus Bijv FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen</p>
COS	<p>FN 7: Cosinus Bijv FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ Cosinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen</p>
LEN	<p>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</p>
ANG	<p>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</p>

Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst.

Rechts van het =-teken kunt u vaste en variabele waarden gebruiken. De variabelen en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

Definitie

Zijde- of hoekfunctie	Betekenis
a	Overstaande rechthoekszijde Hoek α van de tegenoverliggende zijde
b	Aanliggende rechthoekszijde Hoek α van de aansluitende zijde
c	Schuine zijde De langste zijde tegenover de rechte hoek van de driehoek
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. $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$
Arctangens	$\alpha = \arctan(a/b)$ 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:

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

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

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)

Hoek α berekenen

12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50

Lengte van zijde c berekenen



19.2.5 Map Cirkelberekening**Toepassing**

In de map **Cirkelberekening** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 23** en **FN 24**.

Met deze functies kunnen uit de coördinaten van drie of vier cirkelpunten het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius worden berekend, bijvoorbeeld dus de positie en grootte van een steekcirkel.

Functiebeschrijving

De map **Cirkelberekening** bevat de volgende functies:

Symbool	Functie
	<p>FN 23: Cirkelgegevens bepalen uit drie cirkelpunten bijv. FN 23: Q20 = CDATA Q30</p> <p>De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22.</p>
	<p>FN 24: Cirkelgegevens bepalen uit vier cirkelpunten bijv. FN 24: Q20 = CDATA Q30</p> <p>De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters Q20 t/m Q22.</p>

Links van het =-teken definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst.

Rechts van het =-teken legt u de variabele vast vanaf welke de besturing uit de volgende variabelen de cirkelgegevens moet bepalen.

U slaat de coördinaten van de cirkelgegevens in de opeenvolgende variabelen op. De coördinaten moeten zich in het bewerkingsvlak bevinden. Daarbij moeten de coördinaten van de hoofdas vóór de coördinatenvarianten van de nevenas worden opgeslagen, bijvoorbeeld **X** voor **Y** bij gereedschapsas **Z**.

Verdere informatie: "Aanduiding van de assen op freesmachines", Pagina 128

Toepassingsvoorbeeld

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30

; Cirkelberekening met drie cirkelpunten

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**



De NC-functie **FN 24** gebruikt vier coördinatenparen en dus acht opeenvolgende Q-parameters.

Aanwijzing

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

19.2.6 Map Sprongopdrachten

Toepassing

In de map **Sprongopdrachten** van het venster **NC-functie invoegen** biedt de besturing de functies **FN 9** tot en met **FN 12** voor sprongen met indien-dan-beslissingen.

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.

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

Verwante onderwerpen

- Sprongen zonder voorwaarde met labeloproep **CALL LBL**

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276

Functiebeschrijving

De map **Sprongopdrachten** bevat de volgende functies voor indien-dan-beslissingen:

Symbol	Functie
=	<p>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.</p> <hr/> <p>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.</p> <hr/> <p>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.</p>
≠	<p>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.</p>
>	<p>FN 11: Sprong, indien groter dan bijv. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL Q5 Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>
<	<p>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.</p>

U kunt voor de indien-dan-beslissingen vaste of variabele waarden invoeren.

Onvoorwaardelijke sprong

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd aan de voorwaarde wordt voldaan.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL 1

; Onvoorwaardelijke sprong met **FN 9**, waarvan altijd aan de voorwaarde is voldaan

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.

Verdere informatie: "Subprogramma's", Pagina 278

Definities

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

19.2.7 Speciale functies van de programmering van variabelen

Foutmeldingen uitvoeren met FN 14: ERROR

Toepassing

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmagestuurde foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn.

Verwante onderwerpen

- Door HEIDENHAIN vooraf gedefinieerde foutnummers
Verdere informatie: "Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR", Pagina 797
- Foutmeldingen in het meldingsmenu
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

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.

U definieert het foutnummer voor de gewenste foutmelding.

De foutnummers zijn als volgt gerangschikt:

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.

Verdere informatie: "Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR", Pagina 797

Invoer

11 FN 14: ERROR=1000

; Foutmelding met **FN 14** weergeven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 14 ERROR**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 14: ERROR	Syntaxisopener voor het geven van een foutmelding
Nummer	Nummer van de foutmelding Vast of variabel nummer

Aanwijzing

Let erop dat, afhankelijk van de besturing en softwareversie, niet alle foutmeldingen aanwezig zijn.

Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT

Toepassing

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

Verwante onderwerpen

- Automatisch gemaakt meetprotocol bij tastcycli
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Via een aangesloten printer afdrukken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

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.

Verdere informatie: "Formaatbestand voor inhoud en opmaak", Pagina 585

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
Verdere informatie: "Sleutelwoorden", Pagina 587

Formaatbestand voor inhoud en opmaak

U definieert de opmaak en de inhoud van het uitvoerbestand in een formaatbestand ***.a**.

Verdere informatie: "Werkgebied Teksteditor", Pagina 431

Formatteren

U kunt het opmaken van het uitvoerbestand met de volgende opmaaktekens definiëren:



Let op hoofdletters en kleine letters.

Opmaakteken	Betekenis
"..."	Opmaak van de uit te geven inhoud markeren <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Voor de uit te voeren teksten kunt u de tekenset UTF-8 gebruiken. </div>
%F, %D of %I	Opgemaakte uitvoer voor Q-, QL- en QR-parameters starten <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 9: Totaal aantal posities incl. decimaalscheidingstekens ■ 3: Aantal decimalen
%S of %RS	Opgemaakte of niet-opgemaakte uitvoer van een QS-parameter starten <ul style="list-style-type: none"> ■ S: String (tekenreeks) ■ RS: Raw string <p>De besturing neemt de volgende tekst ongewijzigd en zonder opmaak over.</p>
,	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

Sleutelwoorden

U kunt de inhoud van het uitvoerbestand definiëren met de volgende sleutelwoorden:

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 bestandsgrootte 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
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

Sleutelwoord	Betekenis
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

Invoer

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: ; Uitvoerbestand **Prot1.txt** met de bron uit **Mask.a** uitvoeren

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► FN ► Speciale functies ► FN 16 F-PRINT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 16:F-PRINT	Syntaxisopener voor teksten om inhoud opgemaakt uit te voeren
Bestand	Pad van bronbestand voor uitvoerformaat Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk
/	Scheider tussen de beide paden
Bestand	Pad waaronder de besturing het uitvoerbestand opslaat Vast of variabel pad Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandstype van de uitvoer (bijvoorbeeld .TXT, .A, .XLS, .HTML).

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

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

Uitvoermogelijkheden

Beeldschermuitvoer

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.

De besturing toont de melding ook in het tabblad **FN 16** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

**11 FN 16: F-PRINT TNC:MASKE-
MASKE1.A / SCREEN:**

; Uitvoerbestand met **FN 16** op het
besturingsbeeldscherm laten weergeven



Wanneer u bij meerdere beeldschermuitvoer in het NC-programma de inhoud van het venster wilt vervangen, definieert u de sleutelwoorden **M_CLOSE** of **M_TRUNCATE**.

Bij een beeldschermuitvoer opent de besturing het venster **FN16-PRINT**. Het venster blijft open tot u het sluit. Terwijl het venster geopend is, kunt u op de achtergrond de besturing bedienen en een andere werkstand kiezen.

U kunt het venster als volgt sluiten:

- Uitvoerpad **SCLR:** definiëren (Screen Clear)
- Knop **OK** selecteren
- Knop **Programma terugzetten** selecteren
- Nieuw NC-programma selecteren

Uitvoerbestand opslaan

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:MSKMSK1.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.

Uitvoerbestand afdrukken

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

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand afdruckt, 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:WASKE-
WASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

```
; Uitvoerbestand afdrukken met FN 16
```

Instructies

- Met de optionele machineparameters **fn16DefaultPath** (nr. 102202) en **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) definieert u een pad waaronder de besturing de uitvoerbestanden opslaat.
Wanneer u zowel in de machineparameters als in de functie **FN 16** een pad definieert, geldt het pad uit de functie **FN 16**.
- Als u binnen de functie FN als doelpad van het uitvoerbestand alleen de bestandsnaam definieert, slaat de besturing het uitvoerbestand op in de map van het NC-programma.
- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad invoeren. Wanneer u het bestand met het keuzemenu selecteert, gaat de besturing automatisch zo te werk.
- Met de functie **%RS** in het bronbestand neemt de besturing de gedefinieerde inhoud niet-opgemaakt over. Daardoor kunt u bijvoorbeeld een pad met QS-parameters uitgeven.

- In de instellingen van het werkgebied **Programma** kunt u selecteren of de besturing een beeldschermuitvoer in een venster toont.

Wanneer u de beeldschermuitvoer uitschakelt, toont de besturing geen venster. De besturing toont een actieve schaalwaardebepaling in het tabblad **FN 16** van het werkgebied **Status**.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

Voorbeeld van een formaatbestand dat een uitvoerbestand met variabele inhoud genereert:

```

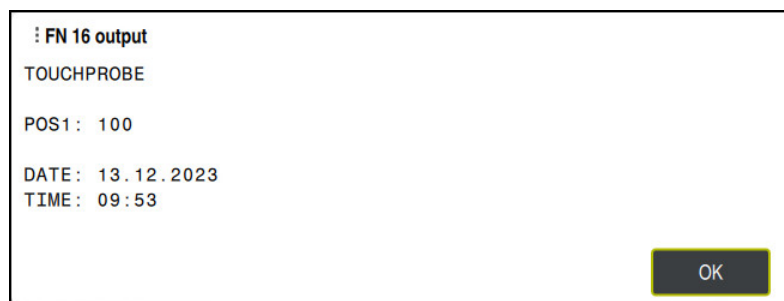
"TOUCHPROBE";
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;

```

Voorbeeld van een NC-programma dat uitsluitend **QS3** 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:



Venster **FN16-PRINT**

Systemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD

Toepassing

Met de functie **FN 18: SYSREAD** kunnen systeemgegevens gelezen en in variabelen opgeslagen worden.

Verwante onderwerpen

- Lijst met systeemgegevens van de besturing
Verdere informatie: "Lijst met FN-functies", Pagina 802
- Systeemgegevens met behulp van QS-parameters lezen
Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met SYSSTR", Pagina 604

Functiebeschrijving

De besturing geeft systeemgegevens met **FN 18: SYSREAD** altijd metrisch weer, onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma.

Invoer

**11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4
IDX3**

; Actieve maatfactor van de Z-as in **Q25**
opslaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 18 SYSREAD**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 18: SYSREAD	De syntaxisopener voor systeemgegevens lezen
Q/QL/QR of QS	Variabele waarin de besturing de informatie opslaat Vast of variabel nummer of naam
ID	Groepsnummer van de systeemdatum Vast of variabel nummer of naam
NR	Systeemgegevensnummer Vast of variabel nummer of naam Syntaxiselement optioneel
IDX	Index Vast of variabel nummer of naam Syntaxiselement optioneel
.	Sub-index bij systeemgegevens voor gereedschappen Vast of variabel nummer of naam Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

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: "Tabelwaarde lezen met TABDATA READ", Pagina 771

Informatie uit het NC-programma verzenden met FN 38: SEND

Toepassing

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.

Functiebeschrijving

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewone TCP/IP-verbinding.



Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

Invoer

```
11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F
  Q23: %F" / +Q1 / +Q23
```

; Waarden van **Q1** en **Q23** in het logboek documenteren.

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 38 SEND**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FN 38: SEND	Syntaxisopener voor informatie verzenden
Naam of QS	Opmaak van de te verzenden tekst Vaste of variabele naam Uitvoertekst met max. zeven jokertekens voor de waarden van de variabelen, bijvoorbeeld %V . Verdere informatie: "Formaatbestand voor inhoud en opmaak", Pagina 585
/	Inhoud van de max. zeven jokertekens in de uitvoertekst Vast of variabel nummer Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Houd rekening met hoofd- en kleine letters bij het opgeven van vaste of variabele getallen of teksten.
- 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

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Opdracht aanmaken
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternatief: Opdracht aanmaken met onderdeelnaam, onderdeelnummer en gewenste hoeveelheid
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Opdracht starten
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Instellen starten
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Produceren/productie
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Opdracht stoppen
17 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.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Werkelijke hoeveelheid (OK) absoluut
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Werkelijke hoeveelheid (OK) incrementeel
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Afkeur (S) absoluut
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Afkeur (S) incrementeel
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Nabewerking (R) absoluut
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Nabewerking (R) incrementeel

19.2.8 NC-functies voor vrij definieerbare tabellen

Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN

Toepassing

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.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 775
- Toegang tot tabelwaarden bij gering rekenvermogen
Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 613

Functiebeschrijving

U selecteert de tabel die wordt geopend door het pad van de vrij definieerbare tabel in te voeren. U voert de bestandsnaam met de extensie ***.tab** in.

Invoer

**11 FN 26: TABOPEN TNC:\table
\TAB1.TAB**

Open de tabel met **FN 26**

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 26 TABOPEN**

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

Aanwijzing

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**.

Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE

Toepassing

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

Verwante onderwerpen

- Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 775
- Vrij definieerbare tabel openen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN", Pagina 595

Functiebeschrijving

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**.

Invoer

```
11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" ; Tabel met FN 27 beschrijven
= Q2
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **FN** ▶ **speciale functies** ▶ **FN 27**
TABWRITE

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.
= of SET UNDEFINED	Tabelwaarde schrijven of de status <code></dialogtext>"/></code> toewijzen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Nummer, Naam of QS	Tabelwaarde Vast of variabel nummer of naam Alleen bij selectie =

Instructies

- 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.
- 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.

Verdere informatie: "Variabele de status niet gedefinieerd toewijzen", Pagina 578

Voorbeeld

11 Q5 = 3.75	; Waarde voor de kolom Radius definiëren
12 Q6 = -5	; Waarde voor de kolom Depth definiëren
13 Q7 = 7.5	; Waarde voor kolom D. definiëren
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Gedefinieerde waarden in de tabel schrijven

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**.

Vrij definieerbare tabel lezen met FN 28: TABREAD

Toepassing

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

Verwante onderwerpen

- Inhoud en creatie van vrij definieerbare tabellen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabellen *.tab", Pagina 775
- vrij definieerbare tabel openen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN", Pagina 595
- vrij definieerbare tabel beschrijven
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 595

Functiebeschrijving

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.

Invoer

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; Tabel lezen met FN 28
-------------------------------------	--------------------------------

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **speciale functies** ► **FN 28 TABREAD**

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.

Aanwijzing

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**.

Voorbeeld

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; Numerieke waarden uit de kolommen X , Y en D . lezen
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; Alfnumerieke waarde uit de kolom DOC lezen

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.

19.2.9 Formules in het NC-programma

Toepassing

Met de NC-functie **formule Q/QL/QR** kunt u met behulp van vaste of variabele waarden meerdere rekenstappen in een NC-regel definiëren. U kunt ook een afzonderlijke waarde aan een variabele toewijzen.

Verwante onderwerpen

- Stringformule voor tekenreeksen
Verdere informatie: "Stringfuncties", Pagina 603
- Enkele berekening in de NC-regel definiëren
Verdere informatie: "Map Basisberekeningen", Pagina 576

Functiebeschrijving

Als eerste invoer definieert u de variabele waaraan u het resultaat toewijst.

Rechts van het =-teken definieert u de rekenstappen of een waarde die de besturing aan de variabele toekent.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor formule-invoer:

- Automatische voltooiing
Verdere informatie: "Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren", Pagina 602
- Fadetoetsenbord voor het invoeren van formules uit de actiebalk of het formulier
- Modus formule-invoer van het beeldschermtoetsenbord
Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688

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.

Verdere informatie: "Voorbeeld", Pagina 602

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	+, -

Verdere informatie: "Rekenstappen", Pagina 600

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 $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

Rekenstappen

Het toetsenbord voor formule-invoer bevat de volgende rekenstappen:

Knop	Rekenstap	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
 (Tussen haakjes plaatsen Bijv. $Q12 = Q1 \times (Q2 + Q3)$	Haakje
 SQ	Kwadrateren (square) Bijv. $Q15 = SQ\ 5$	Functie
 SQRT	Worteltrekken (square root) Bijv. $Q22 = SQRT\ 25$	Functie
 SIN	Sinus berekenen Bijv. $Q44 = SIN\ 45$	Functie
 COS	Cosinus berekenen Bijv. $Q45 = COS\ 45$	Functie
 TAN	Tangens berekenen Bijv. $Q46 = TAN\ 45$	Functie
 ASIN	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
 ACOS	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
 ATAN	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

Knop	Rekenstap	Operator
	Machtsverheffen Bijv. Q15 = 3 ^ 3	Macht
	Constante PI toepassen $\pi = 3,14159$ 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.		
Invoer: 0...999999999		
	Absolute waarde vormen Bijv. Q4 = ABS Q22	Functie
	Fractioneren Cijfers voor de komma afbreken Bijv. Q5 = FRAC Q23	Functie
	Voorteken 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

Verdere informatie: "Map Basisberekeningen", Pagina 576

Verdere informatie: "Map Hoekfuncties", Pagina 579

U kunt ook rekenstappen voor strings, dus tekenreeksen, definiëren.

Verdere informatie: "Stringfuncties", Pagina 603

Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren

U voert een formule met behulp van de automatische voltooiing als volgt in:

NC-functie
invoegen

- ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- ▶ **FORMULE** selecteren
- ▶ Variabele voor het resultaat definiëren
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Rekenstap selecteren, bijv. **SIN**
- ▶ Waarde invoeren
- ▶ Spatiebalk selecteren
- > De besturing toont de op dit moment mogelijke rekenstappen.
- ▶ Rekenstap kiezen
- ▶ Waarde invoeren
- ▶ Selecteer evt. opnieuw de spatiebalk
- ▶ Evt. rekenstap selecteren
- ▶ Na alle benodigde gegevens de NC-regel afsluiten

Voorbeeld

Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 ; Score = 35

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

Macht voor het berekenen van strepen

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; Score = 73

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

Functie voor macht

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; Score = 0,25

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

Haakje voor functie

11 Q5 = SIN (50 - 20) ; Score = 0,5

- 1. Rekenstap: haakjes uitrekenen $50 - 20 = 30$
- 2. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5

19.3 Stringfuncties

Toepassing

Met de stringfuncties kunt u strings met behulp van QS-parameters definiëren en verwerken, om bijv. variabele protocollen met **FN 16: F-PRINT** te maken. In de informatica staat een string voor een alfanumerieke tekenreeks.

Verwante onderwerpen

- Bereiken van variabelen

Verdere informatie: "Soorten variabelen", Pagina 564

Functiebeschrijving

U kunt maximaal 255 tekens aan een QS-parameter toewijzen.

Binnen QS-parameters zijn de volgende tekens toegestaan:

- Letters
- Cijfers
- Speciale tekens, bijvoorbeeld ?
- Besturingstekens, bijvoorbeeld \ voor paden
- Spatie

U kunt de waarden van QS-parameters met de NC-functies **Formule Q/QL/QR** en **Stringformule QS** verder verwerken of controleren.

Syntaxis	NC-functie	Bovenliggende NC-functie
DECLARE STRING	Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Alfanumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen", Pagina 607	
STRINGFORMULE	Inhoud van QS-parameters koppelen en aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppelen", Pagina 608	Stringformule QS
TONUMB	Alfanumerieke waarde van een QS-parameter naar een numerieke waarde converteren en aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden in numerieke waarden omzetten", Pagina 608	FORMULE Q/QL/QR
TOCHAR	Numerieke waarde naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden", Pagina 609	Stringformule QS
SUBSTR	Deelstring uit een QS-parameter kopiëren en aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Deelstring uit een QS-parameter kopiëren", Pagina 609	Stringformule QS
SYSSTR	Systeemgegevens lezen en inhoud aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met SYSSTR", Pagina 604	Stringformule QS

Syntaxis	NC-functie	Bovenliggende NC-functie
INSTR	Deelstring in een QS-parameter zoeken en de resultaten aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen Verdere informatie: "Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken", Pagina 609	FORMULE Q/QL/QR
STRLEN	Tekenlengte van een QS-parameter bepalen en aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen Verdere informatie: "Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen", Pagina 609	FORMULE Q/QL/QR
STRCOMP	Stijgende lexicale volgorde van QS-parameters vergelijken en het resultaat aan een Q-, QL- of QR-parameter toewijzen Verdere informatie: "Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken", Pagina 610	FORMULE Q/QL/QR
CFGREAD	Tekenreeks van een machineparameterwaarde lezen en aan een QS-parameter toewijzen Verdere informatie: "Inhoud van een machineparameter overnemen", Pagina 611	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stringformule QS ■ FORMULE Q/QL/QR

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor formule-invoer:

- Automatische voltooiing
Verdere informatie: "Formule met behulp van de automatische voltooiing invoeren", Pagina 602
- Fadetoetsenbord voor het invoeren van formules uit de actiebalk of het formulier
- Modus formule-invoer van het beeldschermtoetsenbord
Verdere informatie: "Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk", Pagina 688

Systeemgegevens lezen met **SYSSTR**

Met de NC-functie **SYSSTR** 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.

U kunt de volgende systeemgegevens lezen:

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Programma-informatie, 10010	1	Pad van het actuele hoofdprogramma of pallet-programma
	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





Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060	1	Naam van het actuele gereedschap. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>i De NC-functie slaat de gereedschapsnaam alleen op wanneer u het gereedschap oproept met behulp van de gereedschapsnaam.</p> </div>
Kinematica, 10290	10	In de laatste NC-functie FUNCTION MODE geprogrammeerde kinematica
Huidige systeemtijd, 10321	1 - 16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>De aanduiding XX staat voor de 2-cijferige uitvoer van de huidige kalenderweek, die volgens ISO 8601 de volgende kenmerken heeft:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 werkstukstastsysteem TS
	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

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Betekenis
Informatie voor onbalanscyclus, 10855	1	Pad van de onbalanskalibratietabel De onbalanskalibratietabel hoort tot de actieve kinematica.
Gereedschapsgegevens, 10950	1	Naam van het actuele gereedschap.
	2	Inhoud van de kolom DOC van het actuele gereedschap
	3	AFC-regelinstelling van het actuele gereedschap
	4	Kinematica gereedschapshouder van het actuele gereedschap.

Machineparameters lezen met CFGREAD

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
	Key	Groepsnaam van de machineparameter De groepsnaam kan optioneel worden opgegeven
	Entiteit	Parameterobject De naam begint altijd met Cfg
	Attribuut	Naam van de machineparameter
	Index	Lijstindex van een machineparameter De lijstindex kan optioneel worden opgegeven



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.

Voordat u een machineparameter met de NC-functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameters met kenmerk, entiteit en key definiëren.

Verdere informatie: "Inhoud van een machineparameter overnemen", Pagina 611

19.3.1 Alfnumerieke waarde aan een QS-parameter toewijzen

Voordat u alpha-waarden kunt gebruiken en verwerken, moet u tekens toewijzen aan de QS-parameters. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.

U wijst als volgt een numerieke waarde toe aan een QS-parameter:

NC-functie
invoegen

- ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
- > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
- ▶ **DECLARE STRING** selecteren
- ▶ QS-parameters voor het resultaat definiëren
- ▶ **Naam** selecteren
- ▶ Gewenste waarde invoeren
- ▶ NC-regel beëindigen
- ▶ NC-regel uitvoeren
- > De besturing slaat de ingevoerde waarde direct in de doelparameter op.




In dit voorbeeld wijst de besturing aan de QS-parameter **QS10** een alfnumerieke waarde toe.

```
11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" ; Alfnumerieke waarde QS10 toewijzen
```

19.3.2 Alfnumerieke waarden koppelen

Met de koppelingoperator `||` kunt u de inhoud van meerdere QS-parameters aan elkaar koppelen. Zo kunt u bijvoorbeeld vaste en variabele alfnumerieke waarden combineren.

U kunt de waarden meerdere QS-parameters als volgt koppelen:

- 
 - ▶ **NC-functie invoegen** selecteren
 - > De besturing opent het venster **NC-functie invoegen**.
 - ▶ **Stringformule QS** selecteren
 - ▶ QS-parameters voor het resultaat definiëren
 - ▶ Invoer bevestigen
- 
 - ▶ Backspace selecteren
 - > De besturing wist de aanhalingstekens.
 - ▶ **QS** selecteren
 - ▶ Nummer van de variabele invoeren
- 
 - ▶ Spatiebalk selecteren
 - > De besturing toont de huidige mogelijke syntaxiselementen.
 - ▶ Koppelingoperator `||` selecteren
 - ▶ **QS** selecteren
 - ▶ Nummer van de variabele invoeren
 - ▶ NC-regel beëindigen
 - > De besturing slaat de deelstrings na het afwerken achter elkaar op als alfnumerieke waarde in de doelparameter.

In dit voorbeeld aaneengesloten de besturing de inhoud van de QS-parameters **QS12** en **QS13**. De alfnumerieke waarde wijst de besturing aan de QS-parameter **QS10** toe.

```
11 QS10 = QS12 || QS13
```

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

Parameterinhouden:

- **QS12: status:**
- **QS13: afkeur**
- **QS10: status: afgekeurd**

19.3.3 Alfnumerieke waarden in numerieke waarden omzetten

Met de NC-functie **TONUMB** kunt u uitsluitend numerieke tekens van een QS-parameter in een ander type variabele opslaan. Vervolgens kunt u deze waarden binnen berekeningen gebruiken.

In dit voorbeeld zet de besturing de alfnumerieke waarde van de QS-parameter **QS11** om in een numerieke waarde. De besturing wijst deze waarde toe aan Q-parameter **Q82**.

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

; De alfnumerieke waarde uit **QS11** omzetten naar een numerieke waarde en **Q82** toewijzen

19.3.4 Numerieke waarden omzetten naar alfanumerieke waarden

Met de NC-functie **TOCHAR** kunt u de inhoud van een variabele in een QS-parameter opslaan. De opgeslagen inhoud kunt u bijvoorbeeld met andere QS-parameters koppelen.

In dit voorbeeld zet de besturing de numerieke waarde van Q-parameter **Q50** om in een alfanumerieke waarde. Deze waarde wijst de besturing aan de QS-parameter **QS11** toe.

```
11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50
DECIMALS3 )
```

; Numerieke waarde uit **Q50** naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter **QS11** toewijzen

19.3.5 Deelstring uit een QS-parameter kopiëren

Met de NC-functie **SUBSTR** kunt u uit een QS-parameter een definieerbaar bereik in een andere QS-parameter opslaan. U kunt deze NC-functie bijvoorbeeld gebruiken om de bestandsnaam uit een absoluut bestandspad te extraheren.

In dit voorbeeld slaat de besturing een deelstring van de QS-parameter **QS10** in de QS-parameter **QS13** op. Met behulp van het syntaxiselement **BEG2** definieert u dat de besturing vanaf het derde teken kopieert. Met het syntaxiselement **LEN4** definieert u dat de besturing de volgende vier tekens kopieert.

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

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

19.3.6 Deelstring binnen een QS-parameterinhoud zoeken

Met de functie NC-functie **INSTR** kunt u controleren of er zich een bepaalde deelstring binnen een QS-parameter bevindt. Hiermee kunt u bijvoorbeeld vaststellen of de aaneenschakeling van meerdere QS-parameters heeft gewerkt. Voor de controle zijn twee QS-parameters nodig. De besturing doorzoekt de eerste QS-parameter naar de inhoud van de tweede QS-parameter.

Wanneer de besturing de deelstring vindt, slaat de besturing het aantal tekens tot de treffer voor de deelstring op in de resultaatparameter. Bij meerdere treffers is het resultaat identiek, omdat de besturing de eerste treffer opslaat.

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, slaat de besturing het totale aantal tekens op in de resultaatparameter.

In dit voorbeeld zoekt de besturing in de QS-parameter **QS10** naar de in **QS13** opgeslagen tekenreeks. De zoekactie begint vanaf de derde positie. Bij het tellen van de tekens begint de besturing met nul. De besturing wijst de treffer als aantal tekens toe aan Q-parameter **Q50**.

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

19.3.7 Aantal tekens van een QS-parameterinhoud bepalen

De NC-functie **STRLEN** bepaalt het aantal tekens van een QS-parameterinhoud. Met deze NC-functie kunt u bijvoorbeeld de lengte van een bestandspad bepalen.

Als de geselecteerde QS-parameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1** uitgevoerd.

In dit voorbeeld bepaalt de besturing het aantal tekens van de QS-parameter **QS15**. De numerieke waarde van het aantal tekens wijst de besturing toe aan Q-parameter **Q52**.

```
11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

; Aantal tekens van **QS15** bepalen en aan **Q52** toewijzen

19.3.8 Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken

Met de NC-functie **STRCOMP** vergelijkt u de lexicale volgorde van de inhoud van twee QS-parameters.

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.

In dit voorbeeld vergelijkt de besturing de lexicale volgorde van **QS12** en **QS14**. De besturing wijst het resultaat als numerieke waarde aan de Q-parameter **Q52** toe.

```
11 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12
SEA_QS14 )
```

```
; Woordenlijst van de waarden van QS12 en
QS14 vergelijken
```

19.3.9 Inhoud van een machineparameter overnemen

Afhankelijk van de inhoud van de machineparameter kunt u met behulp van de NC-functie **CFGREAD** tekstinhoud in QS-parameters of numerieke waarden in Q-, QL- of QR-parameters overnemen.

In dit voorbeeld slaat de besturing de overlappingsfactor uit de machineparameter **pocketOverlap** als numerieke waarde in een Q-parameter op.

Vooraf gedefinieerde instelling in de machineparameters:


- **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

De NC-functie **CFGREAD** bevat de volgende syntaxiselementen:

- **KEY_QS**: groepsnaam (key) van de machineparameter

 Als er geen groepsnaam aanwezig is, definieert u een lege waarde voor de desbetreffende QS-parameter.

- **TAG_QS**: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR_QS**: naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX**: index van de machineparameter

Verdere informatie: "Machineparameters lezen met CFGREAD", Pagina 606

Aanwijzing

Wanneer u de NC-functie **Stringformule QS** gebruikt, is het resultaat altijd een alfanumerieke waarde. Wanneer u de NC-functie **Formule Q/QL/QR** gebruikt, is het resultaat altijd een numerieke waarde.

19.4 Teller definiëren met FUNCTION COUNT

Toepassing

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.

Functiebeschrijving

De tellerstand blijft ook na opnieuw opstarten van de besturing behouden.

De besturing houdt alleen rekening met de functie **FUNCTION COUNT** in de werkstand **Programma-afloop**.

De besturing toont de actuele tellerstand en het gedefinieerde nominale aantal in de tab **PGM** van het werkgebied **Status**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Invoer

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Doelwaarde van de teller instellen op 5

NC-functie invoegen ► Alle functies ► FN ► FUNCTION COUNT

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
FUNCTION COUNT	Syntaxisopener voor de teller
INC, RESET, ADD, SET, TARGET of REPEAT	Tellerfunctie definiëren Verdere informatie: "Tellerfuncties", Pagina 612

Tellerfuncties

De NC-functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

Syntaxis	Functie
INC	Teller met een waarde 1 verhogen
RESET	Teller terugzetten
ADD	Teller met een gedefinieerde waarde verhogen Vast of variabel nummer of naam Invoer: 0...9999
SET	Aan de teller een gedefinieerde waarde toewijzen Vast of variabel nummer of naam Invoer: 0...9999
TARGET	Het te bereiken doelaantal definiëren Vast of variabel nummer of naam Invoer: 0...9999
REPEAT	NC-programma vanaf het label herhalen wanneer de gedefinieerde doelwaarde nog niet is bereikt. Vast of variabel nummer of naam

Instructies

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

- Met de optionele machineparameter **CfgNcCounter** (nr. 129100) definieert de machinefabrikant of u de teller kunt bewerken.
- U kunt de actuele tellerstand met cyclus **225 GRAVEREN** graveren.
Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

19.4.1 Voorbeeld

11 FUNCTION COUNT RESET	; Tellerstand terugzetten
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Doelaantal van de bewerkingen definiëren
13 LBL 11	; Sprongmerkteken instellen
* - ...	; Bewerking afwerken
21 FUNCTION COUNT INC	; Tellerstand met de waarde 1 verhogen
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Bewerking herhalen tot het doelaantal is bereikt

19.5 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

19.5.1 Basisprincipes

Toepassing

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.

Verwante onderwerpen

- Vrij definieerbare tabellen openen, beschrijven en lezen

Verdere informatie: "NC-functies voor vrij definieerbare tabellen", Pagina 595

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Funcatiebeschrijving

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.

De SQL-commando's werken in de werkstand **Programma-afloop** en de toepassing **MDI**.

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.

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**.

Overzicht van de SQL-commando's

De besturing biedt de volgende SQL-commando's:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
SQL BIND	SQL BIND maakt of activeert verbinding tussen tabelkolommen en Q- of QS-parameters	Pagina 617
SQL SELECT	SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en opent daarbij geen transactie	Pagina 618
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE opent een transactie onder selectie van tabelkolommen en tabelregels of maakt het gebruik mogelijk van andere SQL-instructies (extra functies)	Pagina 621
SQL FETCH	SQL FETCH geeft de waarden aan de gekoppelde Q-parameters	Pagina 626
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK verwierpt alle wijzigingen en sluit de transactie	Pagina 627
SQL COMMIT	SQL COMMIT slaat alle wijzigingen op en sluit de transactie	Pagina 629
SQL UPDATE	SQL UPDATE breidt de transactie uit door de wijziging van een bestaande regel	Pagina 630
SQL INSERT	SQL INSERT maakt een nieuwe tabelregel	Pagina 632

Instructies

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

- 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**.

19.5.2 Variabele aan tabelkolom koppelen met SQL BIND

Toepassing

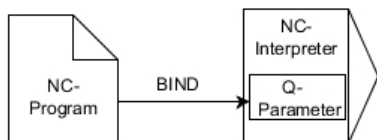
SQL BIND koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen **result-set** (resultaatsset) en NC-programma.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Functiebeschrijving



Programmeer een willekeurig aantal koppelingen met **SQL BIND...**, voordat u de commando's **FETCH**, **UPDATE** of **INSERT** gebruikt.

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.

Invoer

```
11 SQL BIND Q881
   "Tab_example.Position_Nr"
```

```
; Q881 verbinden met de kolom
   "Position_Nr" van de tabel "Tab_example"
```

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **SQL** ► **SQL BIND**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL BIND	Syntaxaopener voor het SQL-commando BIND
Q, QL, QR, QS of Q REF	Te verbinden variabele
Naam of QS	Tabelnaam en tabelkolom, met . gescheiden of QS-parameters met de definitie Vaste of variabele naam Syntaxiselement optioneel

Instructies

- Als tabelnaam kunt u het pad van de tabel of een synoniem invoeren.
Verdere informatie: "SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE", Pagina 621
- 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.

19.5.3 Tabelwaarde uitlezen met SQL SELECT

Toepassing

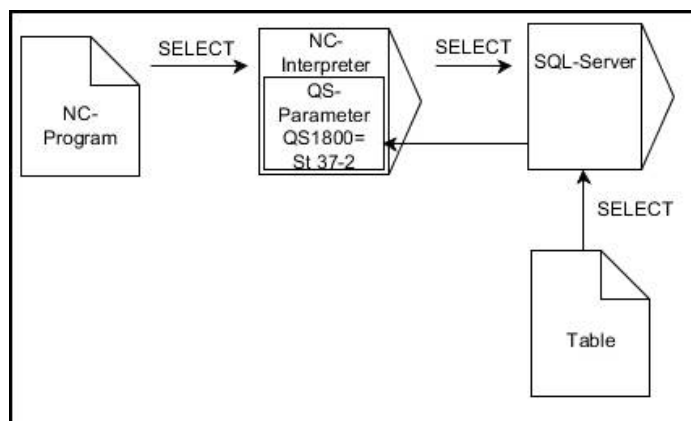
SQL SELECT leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en slaat het resultaat in de gedefinieerde Q-parameter op.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL SELECT**-processen

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.

Invoer

```
11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
FROM Tab_Example WHERE
Position_NR=3"
```

; Waarde van de kolom "Position_Nr" van de tabel "Tab_Example" in Q5 opslaan

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **SQL** ► **SQL SELECT**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL SELECT	Voorbeeld voor het SQL-commando SQL SELECT
Q, QL, QR, QS of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
Naam of QS	SQL-opdracht of QS-parameter met de definitie met de volgende inhoud: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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) Vaste of variabele naam

Instructies

- Meerdere waarden of meerdere kolommen selecteert u met behulp van SQL-commando **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT**.
- 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.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.
Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppelen", Pagina 608
- 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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

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
* - ...	
* - ...	
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	
* - ...	

19.5.4 SQL-opdrachten uitvoeren met SQL EXECUTE

Toepassing

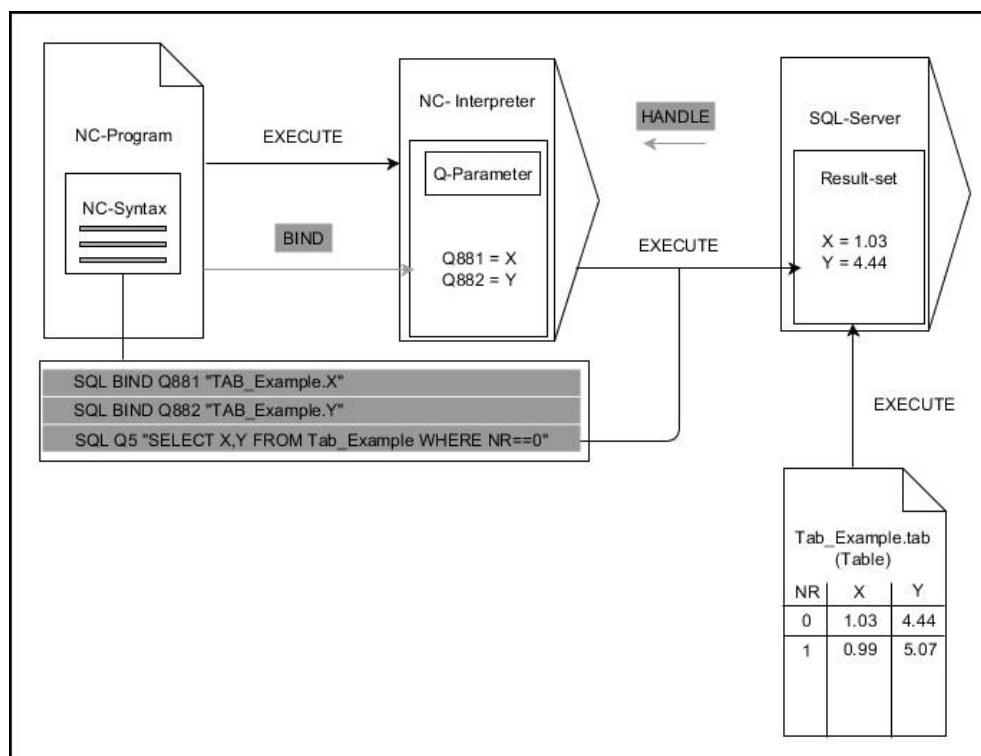
SQL EXECUTE gebruikt u in combinatie met verschillende SQL-instructies.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Funcatiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL EXECUTE**-processen. Grijsse pijlen en bijbehorende syntax horen niet rechtstreeks bij het commando **SQL EXECUTE**.

De besturing biedt de volgende SQL-opdrachten in het commando **SQL EXECUTE**:

Instructie	Funcitie
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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Met ADD tabelkolommen invoegen ■ Met DROP tabelkolommen wissen
RENAME COLUMN	Tabelkolommen hernoemen

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.

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

Instructies

- Wanneer u de NC-functie **SQL EXECUTE** selecteert, voegt de besturing uitsluitend het syntaxiselement **SQL** in het NC-programma in.
- U kunt ook synoniemen definiëren voor nog niet-gegenereerde tabellen.
- De volgorde van de kolommen in het gegenereerde bestand komt overeen met de volgorde binnen de **AS SELECT** -instructie.
- U kunt voor de opdrachten binnen het SQL-commando ook eenvoudige of samengestelde QS-parameters gebruiken.

Verdere informatie: "Alfanumerieke waarden koppelen", Pagina 608

- 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.
- 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.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorbeeld

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"	
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	
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	

19.5.5 Regel uit de resultaathoeveelheid lezen met SQL FETCH

Toepassing

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**.

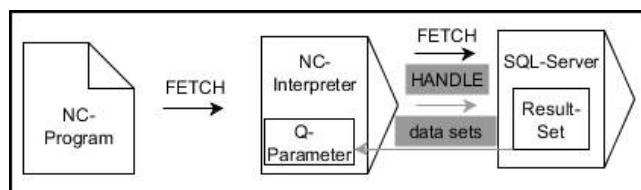
SQL FETCH houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) bevat.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL FETCH**-processen. Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL FETCH**.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

; Resultaat van de transactie **Q5** regel 5 uitlezen

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL FETCH	Syntaxisopener voor de SQL-commando FETCH :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele Zonder opgave heeft de besturing toegang tot regel 0. Syntaxiselement optioneel
IGNORE UNBOUND	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel
UNDEFINE MISSING	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel

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"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

19.5.6 Wijzigingen van een transactie niet accepteren met SQL ROLLBACK

Toepassing

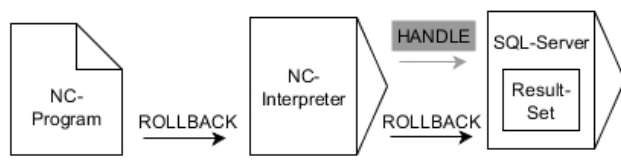
SQL ROLLBACK accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van een transactie. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Funcatiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL ROLLBACK**-processen. Grijsen pijlen en bijbehorende syntaxis horen niet direct bij het commando **SQL ROLLBACK**.

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 verworpt 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

Invoer

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
5
```

; Alle regels van de transactie **Q5** wissen, behalve regel 5

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL ROLLBACK	Syntaxisopener voor de SQL-commando ROLLBACK :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele, welke behouden blijft Zonder opgave accepteert de besturing alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie Syntaxiselement optioneel

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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

19.5.7 Transactie afsluiten met SQL COMMIT

Toepassing

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.

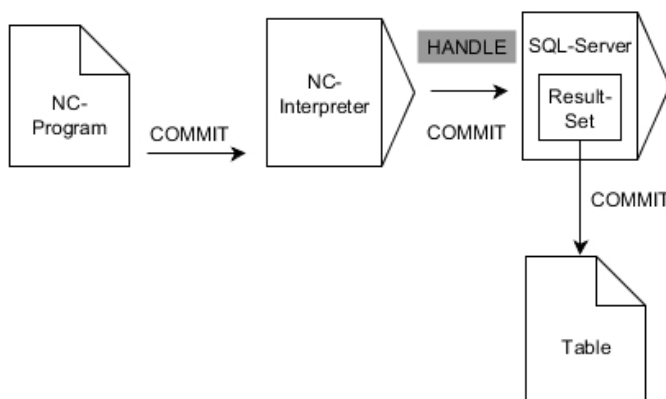
Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Funciebeschrijving

De verstrekte **HANDLE** (proces) is niet langer geldig.



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL SELECT**-processen.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

```
11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

```
; Alle regels van de transactie Q5 afsluiten
en de tabel bijwerken
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL COMMIT	Syntaxisopener voor de SQL-commando COMMIT :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de 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"
```

```
* - ...
```

```
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
Tab_Example"
```

```
* - ...
```

```
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.8 Regel van de resultaathoeveelheid wijzigen met SQL UPDATE**Toepassing**

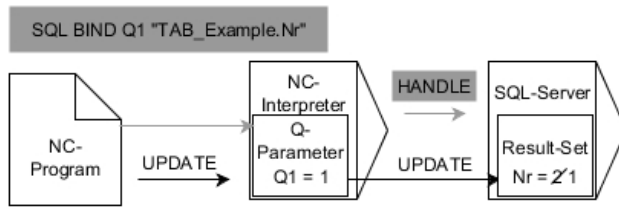
SQL UPDATE verandert een regel in de **result-set** (resultaatsset). De nieuwe waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel door de **INDEX**. De besturing overschrijft de bestaande regel in de **result-set** volledig.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Funcatiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL UPDATE**-processen. Grijze pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE houdt rekening met alle kolommen die de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) bevat.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

```
11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5
   RESET UNBOUND
```

; Alle regels van de transactie **Q5** afsluiten en de tabel bijwerken

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL UPDATE	Syntaxisopener voor de SQL-commando UPDATE :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie
INDEX	Regelnummer in de resultatenset als nummer of variabele Zonder opgave heeft de besturing toegang tot regel 0. Syntaxiselement optioneel
RESET UNBOUND	Alleen voor de machinefabrikant Syntaxiselement optioneel

Aanwijzing

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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Regelnummer direct programmeren

31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

19.5.9 Nieuwe regel in de resultaathoeveelheid maken met SQL INSERT

Toepassing

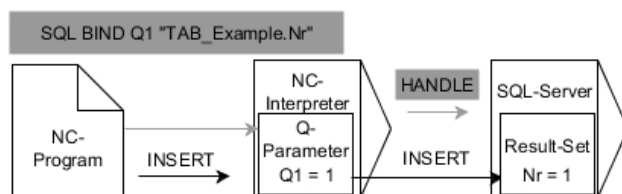
SQL INSERT maakt een nieuwe regel in de **resultaatset** (resultaatsset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden door de besturing uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie is door de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

Voorwaarden

- Sleutelgetal 555343
- Tabel aanwezig
- Geschikte tabelnaam

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.

Functiebeschrijving



Zwarte pijlen en bijbehorende syntax tonen interne **SQL INSERT**-processen. Grijs pijlen en bijbehorende syntax horen niet direct bij het commando **SQL INSERT**.

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.

De besturing geeft in de gedefinieerde variabele aan of het leesproces gelukt (0) of mislukt (1) is.

Invoer

```
11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5 ; Nieuwe regel maken in de transactie Q5
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
SQL INSERT	Syntaxisopener voor de SQL-commando INSERT :
Q/QL/QR of Q REF	Variabele waarin de besturing het resultaat opslaat
HANDLE	Q-parameters met de identificatie van de transactie

Aanwijzing

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

```
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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
  Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.10 Voorbeeld

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.

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) <ul style="list-style-type: none"> ■ Het pad TNC:\tableWMAT.TAB staat altijd tussen aanhalingstekens ■ Het geselecteerde synoniem is my_table
2 QS-parameters koppelen	Een QS-parameter aan een tabelkolom koppelen <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ SQL FETCH kopieert de waarden uit de result-set naar de gekoppelde Q- of QS-parameters <ul style="list-style-type: none"> ■ 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
5 Transactie afsluiten	De transactie wordt afgesloten en de gebruikte resources worden vrijgegeven

Stap	Verklaring
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)



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.

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	

20

**Grafisch
programmieren**

20.1 Basisprincipes

Toepassing

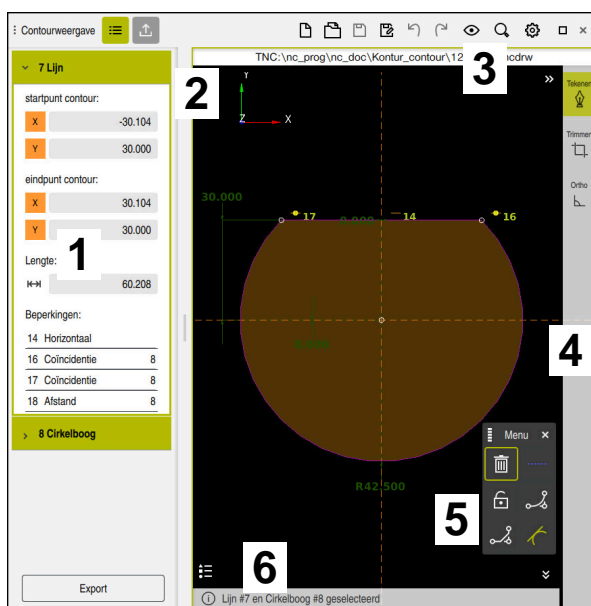
Het grafische programmeren biedt een alternatief voor conventionele programmering in ongecodeerde taal. Via het tekenen van lijnen en cirkelbogen kunt u 2D-schetsen maken en daaruit een contour in klaartekst genereren. Bovendien kunt u bestaande contouren uit een NC-programma in het werkgebied **Contour** importeren en grafisch bewerken.

U kunt het grafische programmeren uitsluitend via een eigen tab of in de vorm van het afzonderlijke werkgebied **Contour** gebruiken. Wanneer u het grafische programmeren als eigen tab gebruikt, kunt u in deze tab geen andere werkgebieden van de werkstand **Programmeren** openen.

Functiebeschrijving

Het werkgebied **Contour** is beschikbaar in de werkstand **Programmeren**.

Beeldschermindeling



Beeldschermindeling van het werkgebied **Contour**

Het werkgebied **Contour** omvat de volgende gedeelten:

- 1 Gedeelte Elementinformatie
- 2 Gedeelte Tekenen
- 3 Titelbalk
- 4 Gereedschapsbalk
- 5 Tekenfuncties
- 6 Informatiebalk

Bedieningselementen en gebaren in grafisch programmeren

In grafisch programmeren kunt u met behulp van verschillende elementen een 2D-schets maken.

Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 652

De volgende elementen zijn beschikbaar in het grafische programmeren:

- Lijn
- Cirkelboog
- Constructiepunt
- Constructielijn
- Constructiekring
- Afkanting
- Afronding

Gebaren

Naast de speciaal voor het grafische programmeren beschikbare gebaren kunt u ook verschillende algemene gebaren bij het grafisch programmeren gebruiken.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 89

Symbool	Gebaar	Betekenis
	Tikken	Punt of element selecteren
	Vasthouden	Constructiepunt invoegen
	Slepen met twee vingers	Tekenweergave verschuiven
	Rechte elementen tekenen	Element Lijn invoegen
	Ronde elementen tekenen	Element Cirkelboog invoegen

Pictogrammen op de titelbalk

De titelbalk van het werkgebied **Contour** toont naast alleen voor het grafisch programmeren beschikbare symbolen ook algemene symbolen van de besturingsinterface.






Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98

De besturing toont onderstaande symbolen in titelbalk:

Symbool of toets-combinatie	Betekenis
	Kolom Export openen of sluiten
 CTRL + N	Weigeren van de contour
 CTRL + O	Bestand openen
	Keuzemenu Aanzichtopties openen of sluiten
	Maatvoeringen verbergen
	Maatvoeringen weergeven
	Beperkingen verbergen
	Beperkingen weergeven
	Referentie-assen verbergen
	Referentie-assen weergeven
	Keuzemenu Schaalopties openen of sluiten
	Tekenvlak Op het tekenvlak schalen In de contourinstellingen kunt u de grootte van het tekenvlak definiëren. Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644
	Geselecteerde elementen Schalen naar de geselecteerde elementen
	Alle elementen Op alle elementen schalen
	Venster Contourinstellingen openen of sluiten Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644

Mogelijke kleuren







De besturing toont de elementen in de volgende kleuren:


Symbool	Betekenis
	<p>element</p> <p>Een getekend element waarvan de maatvoering niet volledig is, wordt door de besturing oranje en doorgestreept weergegeven.</p>
	<p>Constructie-element</p> <p>Getekende elementen kunnen naar constructieelementen worden geconverteerd. U kunt ontwerpelementen gebruiken om extra punten te krijgen voor het maken van uw schets. Constructie-elementen worden door de besturing blauw en onderbroken weergegeven.</p>
	<p>Referentie-as</p> <p>De getoonde referentie-assen vormen een cartesiaans coördinatensysteem. De maatvoeringen gaan bij grafisch programmeren uit van het snijpunt van de referentieassen. Het snijpunt van de referentieassen komt bij het exporteren van de contourgegevens overeen met het referentiepunt van het werkstuk. Referentie-assen worden door de besturing bruin en onderbroken weergegeven.</p>
	<p>Geblokkeerd element</p> <p>Geblokkeerde elementen kunnen niet worden aangepast. Wanneer u een geblokkeerd element wilt bewerken, moet u het eerst deblokkeren. Geblokkeerde elementen worden door de besturing rood en doorgestreept weergegeven..</p>
	<p>Volledig gedimens. element</p> <p>Volledig gedimensioneerde elementen worden door de besturing donkergroen weergegeven. U kunt geen verdere beperkingen of maatvoeringen aan een volledig gedimensioneerd element toevoegen, omdat het element anders overbepaald is.</p>
	<p>Contourelement</p> <p>De contourelementen tussen Startpunt en Eindpunt worden door de besturing in het menu Export als groene, ononderbroken elementen weergegeven.</p>

Symbolen in het gedeelte Tekenen

De besturing toont in het gedeelte Tekenen de volgende symbolen:

Symbool of toetscombinatie	Aanduiding	Betekenis
	Freesrichting	Aan de hand van de geselecteerde Freesrichting wordt bepaald of de gedefinieerde contourelementen rechtsom of linksom worden uitgevoerd.
	Wissen	Wist alle gemarkeerde elementen
	Opschrift wijzigen	Schakelt de weergave tussen lengte- en hoekmaten.
	Constructie-element omschakelen	Met deze functie wordt een element omgezet in een constructie-element. Constructie-elementen kunnen bij het exporteren van een contour niet mee worden uitgevoerd.
	Element blokkeren	Wanneer dit symbool wordt weergegeven, is het geselecteerde element voor de bewerking vergrendeld. Als u het pictogram selecteert, wordt het item ontgrendeld.
	Element ontgrendelen	Wanneer dit symbool wordt weergegeven, is het geselecteerde element voor de bewerking ontgrendeld. Als u het pictogram selecteert, wordt het item vergrendeld.
	Nulpunt instellen	Met deze functie wordt het geselecteerde punt naar de oorsprong van het coördinatensysteem verschoven. Alle overige getekende elementen worden eveneens verschoven, waarbij rekening wordt gehouden met de gegeven afstanden en afmetingen. De functie Nulpunt instellen leidt eventueel tot een herberekening van de aanwezige beperkingen.
	Hoeken afronden	Voegt een afronding in Wanneer u het vlak van een gesloten contour selecteert, kunt u alle hoeken van de contour afronden.
	Afkanting	Voegt een afkanting in Wanneer u het vlak van een gesloten contour selecteert, kunt u op alle hoeken van de contour een afkanting invoegen.
	Coïncidentie	Deze functie stelt voor twee gemarkeerde punten de beperking Coïncidentie in. Als u deze functie toepast, worden de gekozen punten van twee elementen met elkaar verbonden. Het woord coïncidentie betekent samenvallend.
	Verticaal	Met deze functie wordt voor het gemarkeerde element Lijn de beperking Verticaal ingesteld. Verticale elementen zijn automatisch verticaal.
	Horizontaal	Met deze functie wordt voor het gemarkeerde element Lijn de beperking Horizontaal ingesteld. Horizontale elementen zijn automatisch horizontaal.
	Verticaal	Met deze functie wordt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn de beperking Verticaal ingesteld. Tussen loodrechte elementen bevindt zich een hoek van 90°.

Symbol of toetscombinatie	Aanduiding	Betekenis
	Parallel	<p>Met deze functie wordt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn de beperking Parallel ingesteld.</p> <p>Wanneer u deze functie gebruikt, wordt de hoek van twee lijnen gelijkgesteld. Eerst controleert de besturing of er sprake is van beperkingen, bijvoorbeeld Horizontaal.</p> <p>Gedrag bij beperkingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Als er een beperking is, wordt de Lijn zonder beperking gelijkgesteld met de Lijn met beperking. ■ Als er voor beide lijnen beperkingen zijn, kan de functie niet worden toegepast. De maatvoering is overbepaald. ■ Als er geen beperkingen zijn, is de volgorde van de selectie doorslaggevend. De als tweede geselecteerde Lijn wordt gelijkgesteld met de als eerste geselecteerde Lijn.
	Gelijk aan	<p>Deze functie stelt voor twee gemarkeerde punten de beperking Gelijk aan in.</p> <p>Wanneer u deze functie toepast, wordt de grootte van twee elementen aangepast, bijv. de lengte of de diameter. Eerst controleert de besturing of er sprake is van beperkingen, bijvoorbeeld een gedefinieerde lengte.</p> <p>Gedrag bij beperkingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Als er een beperking is, wordt het element zonder beperking gelijkgesteld met het element met beperking. ■ Als er voor beide elementen bijbehorende beperkingen zijn, kan de functie niet worden toegepast. De maatvoering is overbepaald. ■ Als er geen beperkingen zijn, vormt de besturing de gemiddelde waarde uit de gegeven afmetingswaarden.
	Tangentieel	<p>Deze functie stelt voor twee gemarkeerde elementen van het type Lijn en Cirkelboog of Cirkelboog en Cirkelboog de beperking Tangentieel in.</p> <p>Als u deze functie toepast, worden zowel cirkelbogen als lijnen verschoven. De betreffende elementen raken elkaar na het verschuiven op precies één punt en vormen een tangentiële overgang.</p>
	Symmetrie	<p>Deze functie stelt voor een gemarkeerd element van het type Lijn en twee gemarkeerde punten van andere constructie-elementen de beperking Symmetrie in.</p> <p>Als u deze functie toepast, positioneert de besturing de afstand tussen de twee punten symmetrisch aan de gekozen lijn. Als u de afstand van een van de punten later wijzigt, past het andere punt zich automatisch aan de wijziging aan.</p>
	Punt op element	<p>Deze functie stelt voor een gemarkeerd element en een punt van een ander gemarkeerd element de beperking Punt op element in.</p> <p>Wanneer u deze functie toepast, wordt het geselecteerde punt naar het geselecteerde element verschoven.</p>
	Legenda	<p>Met deze functie kunt u de legenda weergeven of verbergen met de uitleg van alle bedieningselementen.</p>

Symbol of toetscombinatie	Aanduiding	Betekenis
 CTRL + D	Tekenen	Als u wilt voorkomen dat bij het verschuiven van de tekening onbedoeld elementen worden getekend, kunt u de tekenmodus uitschakelen. De tekenmodus blijft gedeactiveerd tot u deze weer activeert. Wanneer u de tekenmodus uitschakelt, wordt deze knop door de besturing groen gemarkeerd.
 CTRL + T	Trimmen	Als meerdere elementen elkaar overlappen, kunt u in de modus Trimmen elementen inkorten tot het volgende aangrenzende element. De modus Trimmen is actief totdat u deze weer uitschakelt. Wanneer deze functie actief is, wordt deze knop door de besturing groen gemarkeerd.
	Ortho	Met deze functie kunt u alleen nog rechthoekige lijnen tekenen. De besturing staat geen schuine lijnen of cirkelbogen toe. Wanneer deze functie actief is, wordt deze knop door de besturing groen gemarkeerd.
CTRL + A	Alles markeren	Met de functie Alles markeren kunt u alle getekende elementen tegelijkertijd markeren.

Venster Contourinstellingen

Het venster **Contourinstellingen** omvat de volgende gedeelten:

- **Algemeen**
- **Tekenen**
- **Export**

De besturing slaat de instellingen permanent op.

Alleen de instellingen **Vlak** en **Diameterprogrammering** worden niet opgeslagen.

Bereik Algemeen

Het gedeelte **Algemeen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Vlak	Door de selectie van een ascombinatie bepaalt u in welk vlak wordt getekend. Beschikbare niveaus: <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ ZX ■ YZ
Diameterprogrammering	Met behulp van een schakelaar selecteert u of getekende draaicontouren in het XZ- en YZ-vlak bij het exporteren als radius of diametermaten worden geïnterpreteerd (#50 / #4-03-1).
Breedte van het tekenvlak	Vooraf gedefinieerde afmetingen van het tekenvlak in de breedte
Hoogte van het tekenvlak	Vooraf gedefinieerde afmetingen van het tekenvlak in de hoogte
Decimaalplaatsen	Aantal decimalen bij de maatvoering

Bereik Tekenen

Het gedeelte **Tekenen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Afrondingsradius	Standaard afmetingen voor een ingevoegde afrondingsradius
Kantlengte	Standaard afmetingen voor een ingevoegde afkanting
Grootte van de vangstcirkel	Grootte van de vangstcirkel bij het selecteren van de elementen

Gedeelte Export

Het gedeelte **Export** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Cirkel uitvoeren	U selecteert of cirkelbogen als CC en C of CR worden uitgevoerd.
RND uitvoeren	U selecteert met behulp van een schakelaar of met de functie RND getekende afrondingen ook als RND naar het NC-programma worden geëxporteerd.
CHF-uitgave	U selecteert met behulp van een schakelaar of met de functie CHF getekende afkantingen ook als CHF naar het NC-programma worden geëxporteerd.

20.1.1 Nieuwe contour maken

U kunt als volgt een nieuwe contour maken:



- ▶ Werkstand **Programmeren** selecteren



- ▶ **Toevoegen** selecteren
- > De besturing opent de werkgebieden **Snelkeuze** en **Bestand openen**.



- ▶ **Contour** selecteren
- > De besturing opent de contour in een eigen tab.

20.1.2 Elementen blokkeren en ontgrendelen

Als u een item wilt beveiligen tegen aanpassingen, kunt u het item blokkeren. Een geblokkeerd element kan niet worden gewijzigd. Wanneer u het geblokkeerde element wilt aanpassen, moet u het element eerst ontgrendelen.

In het grafisch programmeren kunt u de volgende elementen blokkeren en ontgrendelen:

- ▶ Getekend element selecteren



- ▶ Functie **Element blokkeren** selecteren
- > De besturing blokkeert het element.
- > De besturing geeft het geblokkeerde element oranje weer.



- ▶ Functie **Element ontgrendelen** selecteren
- > De besturing ontgrendelt het element.
- > De besturing geeft het ontgrendelde element geel weer.

Instructies

- Leg vóór het tekenen de waarden voor **Contourinstellingen** vast.
Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644
- Voer de maatvoering van elk element direct na het tekenen uit. Wanneer u pas na het tekenen van de gehele contour dimensioneert, kan de contour onbedoeld verschuiven.
- U kunt beperkingen toewijzen aan de getekende elementen. Werk alleen met noodzakelijke beperkingen, om de constructie niet onnodig moeilijk te maken.
Verdere informatie: "Symbolen in het gedeelte Tekenen", Pagina 642
- Wanneer u elementen van de contour selecteert, geeft de besturing de elementen in de menubalk groen weer.

Definities

Bestandstype	Definitie
H	NC-programma in klaartekst
TNCDRW	HEIDENHAIN-contourbestand

20.2 Contouren in het grafische programmeren importeren

Toepassing

Met het werkgebied **Contour** kunt u niet alleen nieuwe contouren maken, maar ook contouren uit bestaande NC-programma's importeren en indien nodig grafisch bewerken.

Voorwaarden

- Max. 200 NC-regels
- Geen cycli
- Geen bewegingen voor benaderen en verlaten
- Geen rechten **LN** (#9 / #4-01-1)
- Geen technologiegegevens, bijvoorbeeld aanzetten of additionele functies
- Geen asverplaatsingen die zich buiten het vastgelegde vlak bevinden, bijvoorbeeld XY-vlak

Wanneer u probeert een niet-toegestane NC-regel in het grafische programmeren te importeren, toont de besturing een foutmelding.

Functiebeschrijving

```

TNC:\nc_prog\nc_doc\1078489.h
BEGIN PGM 1078489 MM
1 LBL 1
2 L X+30 Y+95 RL
3 L X+40
4 CT X+65 Y+80
5 CC X+75 Y+80
6 C X+85 Y+80 DR+
7 L X+95
8 RND R5
9 L Y+50
10 L X+75 Y+30
11 RND R8
12 L Y+20
13 CC X+60 Y+20
14 C X+45 Y+20 DR-
15 L Y+30
16 RND R9
17 L X+0
18 RND R4
19 L X+15 Y+45
20 CT X+15 Y+60
21 L X+0 Y+75
22 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
23 L X+30 Y+95
24 LBL 0
END PGM 1078489 MM

```

Knippen Kopiëren Invoegen Wissen

Laatste NC-regel invoegen Alles markeren NC-component aanmaken

Contour bewerken

Te importeren contour uit het NC-programma

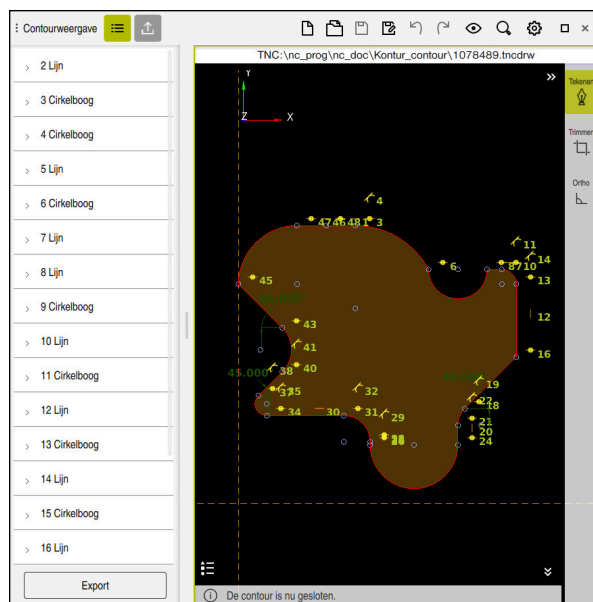
In de grafische programmering bestaan alle contouren uitsluitend uit lineaire of ronde elementen met absolute cartesiaanse coördinaten.

De besturing zet de volgende baanfuncties bij het importeren om in het werkgebied

Contour :

- Cirkelbaan **CT**
Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230
- NC-regels met poolcoördinaten
Verdere informatie: "Poolcoördinaten", Pagina 211
- NC-regels met incrementele invoer
Verdere informatie: "Incrementele incrementele invoer", Pagina 214
- Vrije contourprogrammering **FK**

20.2.1 Contouren importeren



Geïmporteerde contour

U importeert als volgt contouren uit NC-programma's:



- ▶ Werkstand **Programmeren** selecteren
- ▶ Beschikbaar NC-programma met aanwezige contour openen
- ▶ Contour in het NC-programma zoeken
- ▶ Eerste NC-regel van de contour vasthouden
- ▶ De besturing opent het contextmenu.
- ▶ **Markeren** selecteren
- ▶ De besturing toont twee markeringspijlen.
- ▶ Het gewenste gedeelte met markeringspijlen selecteren
- ▶ **Contour bewerken** selecteren
- ▶ De besturing opent het gemarkeerde contouregedeelte in het werkgebied **Contour**.



U kunt contouren ook importeren door de gemarkeerde NC-regels naar het geopende werkgebied **Contour** te slepen. Hiervoor toont de besturing aan de rechterraand van de eerste gemarkeerde NC-regel een groen symbool.

Verdere informatie: "Algemene gebaren voor het touchscreen", Pagina 89

Instructies

- U kunt in het venster **Contourinstellingen** vastleggen of de maten van te draaien contouren in het XZ-vlak of het YZ-vlak als radius- of diametermaten worden geïnterpreteerd (#50 / #4-03-1).
Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644
- Wanneer u met behulp van de functie **Contour bewerken** een contour in het grafische programma importeert, zijn alle elementen eerst geblokkeerd. Voordat u met het aanpassen van de items begint, moet u de items ontgrendelen.
Verdere informatie: "Elementen blokkeren en ontgrendelen", Pagina 645
- U kunt contouren na het importeren grafisch bewerken en exporteren.
Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 652
Verdere informatie: "Contouren uit het grafische programmeren exporteren", Pagina 649
- U kunt samen met de contour ook NC-functies voor coördinaattransformatie importeren. Zodra u bovendien een transformatie importeert, houdt de besturing bijv. rekening met een spiegel met **TRANS MIRROR**.

20.3 Contouren uit het grafische programmeren exporteren

Toepassing

Met behulp van de kolom **Export** kunt u in het werkgebied **Contour** nieuw gemaakte of grafisch bewerkte contouren exporteren.

Verwante onderwerpen

- Contouren importeren
Verdere informatie: "Contouren in het grafische programmeren importeren", Pagina 646
- Eerste stappen in het grafisch programmeren
Verdere informatie: "Eerste stappen in het grafisch programmeren", Pagina 652

Funcatiebeschrijving

The screenshot shows a vertical control panel with the following elements:

- startpunt contour** section:
 - X: -34.177
 - Y: -25.262
 - Grafisch instellen button
- eindpunt contour** section:
 - X: -34.177
 - Y: -25.262
 - Grafisch instellen button
- Richting omkeren button
- Klaartekst genereren button
- Selectie resetten button
- Tekenen button at the bottom

De kolom **Export** bevat de volgende gebieden:



- **startpunt contour**

In dit bereik wordt het **startpunt contour** van de contour vastgelegd. U kunt het **startpunt contour** grafisch instellen of een aswaarde invoeren. Wanneer u een aswaarde invoert, bepaalt de besturing automatisch de tweede aswaarde.

- **eindpunt contour**

In dit bereik wordt het **eindpunt contour** van de contour vastgelegd. Het **eindpunt contour** kunt u op dezelfde manier vastleggen als het **startpunt contour**.

Symbolen of knoppen

Symbol of knop	Betekenis
Grafisch instellen	startpunt contour of eindpunt contour grafisch instellen
	<p>Gesloten contour</p> <p>Bij een gesloten contour zijn het start- en eindpunt samen. Wanneer u het startpunt selecteert, stelt de besturing het eindpunt automatisch in.</p>
	<p>Open contour</p> <p>Bij een open contour zijn start- en eindpunt niet bij elkaar.</p> <p>Wanneer u het symbool selecteert, sluit de besturing de contour en plaatst de besturing het eindpunt automatisch op het startpunt.</p>
Richting omkeren	Met deze functie kan de programmeerrichting van de contour worden gewijzigd.
Klaartekst genereren	<p>Met deze functie wordt de contour als NC-programma of subprogramma geëxporteerd. De besturing kan alleen bepaalde baanfuncties exporteren. Alle gegenereerde contouren bevatten absolute cartesische coördinaten.</p> <p>Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644</p> <p>De contour-editor kan de volgende baanfuncties genereren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rechte L ■ Cirkelmiddelpunt CC ■ Cirkelbaan C ■ Cirkelbaan CR ■ Radius RND ■ Afkanting CHF
Selectie resetten	Met deze functie kunt u de markering van een contour opheffen.

Instructies

- U kunt met behulp van de functies **startpunt contour** en **eindpunt contour** ook gedeeltes van de getekende elementen opvangen en daaruit een contour genereren.
- U kunt getekende contouren met het bestandstype ***.tncdrw** op de besturing opslaan.

20.4 Eerste stappen in het grafisch programmeren

20.4.1 Voorbeeldopdracht D1226664

Technical drawing of a plate. The top view shows a rectangular plate with a width of 16 mm and a height of 5 mm. The front view shows a square plate with a side length of 100 mm. A circular feature with a radius of R42.5 is centered on the plate. The top edge of the circle is labeled 'START'. The drawing is on a sheet of paper with a vertical dimension of 744 650 A4. A 3D perspective view of the plate is shown at a scale of 3:10.

Text:		ID number							
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie							
Werkstoff: 3.1645		Material:							
<table border="1"> <tr> <th>Original drawing</th> <th>Scale</th> <th>Format</th> </tr> <tr> <td>RoHS</td> <td>1:1</td> <td>A4</td> </tr> </table>		Original drawing	Scale	Format	RoHS	1:1	A4	Platte Plate	
Original drawing	Scale	Format							
RoHS	1:1	A4							
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing							
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$							
		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015							
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:							
		●blanke Flächen/Blank surfaces							
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)									
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created M-TS 05.09.2017	Responsible Released 						
		Version Revision Sheet Page							
		D1226664-00-A-01 Document number							
		1 of 1							

20.4.2 Voorbeeldcontour tekenen

U kunt de weergegeven contour als volgt tekenen:

- ▶ Nieuwe contour maken

Verdere informatie: "Nieuwe contour maken", Pagina 645

- ▶ **Contourinstellingen** uitvoeren

i In het venster **Contourinstellingen** kunt u basisinstellingen voor het tekenen definiëren. Voor dit voorbeeld kunt u de standaardinstellingen gebruiken.

Verdere informatie: "Venster Contourinstellingen", Pagina 644

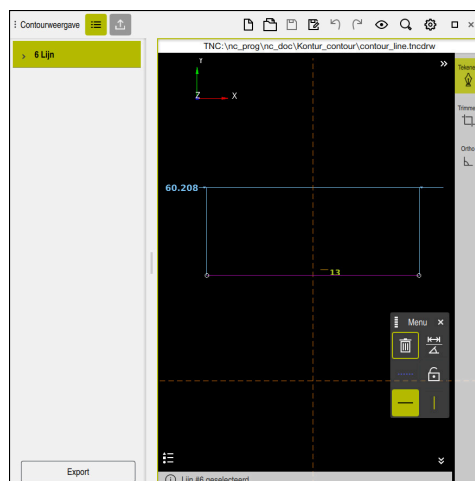


- ▶ Horizontale **Lijn** tekenen

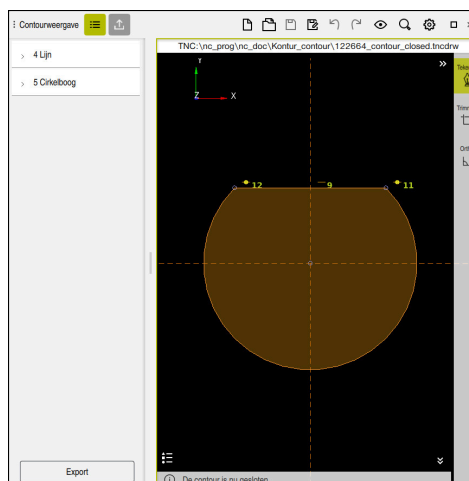
- ▶ Eindpunt van de getekende lijn selecteren
- ▶ De besturing toont de X- en Y-afstand van de lijn tot het centrum.
- ▶ Y-afstand tot het centrum invoeren, bijvoorbeeld **30**
- ▶ De besturing positioneert de lijn overeenkomstig de ingestelde voorwaarde.



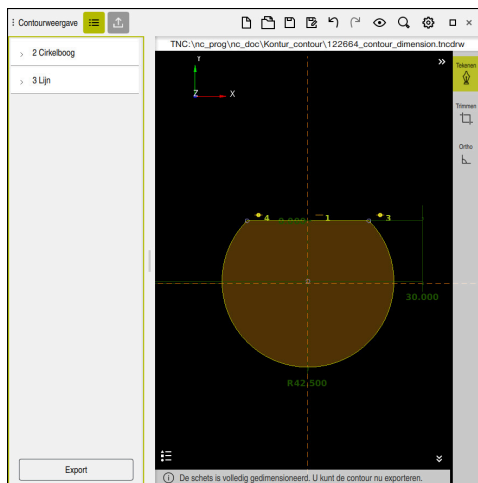
- ▶ **Cirkelboog** van het ene eindpunt van de lijn naar het andere eindpunt tekenen
- ▶ De besturing geeft de gesloten contour geel weer.
- ▶ Middelpunt van de cirkelboog selecteren
- ▶ De besturing toont de middelpuntcoördinaten van de cirkelboog in **X** en **Y**.
- ▶ Voor X- en Y-middelpuntcoördinaten van de cirkelboog **0** invoeren
- ▶ De besturing verschuift de contour.
- ▶ Getekende cirkelboog selecteren
- ▶ De besturing toont de actuele radiuswaarde van de cirkelboog.
- ▶ Radius **42,5** invoeren
- ▶ De besturing past de radius van de cirkelboog aan.
- ▶ De contour is volledig gedefinieerd.



Getekende lijn



Gesloten contour



Contour met maatvoering

20.4.3 Getekende contour exporteren

U kunt de getekende contour als volgt exporteren:

- ▶ Contour tekenen

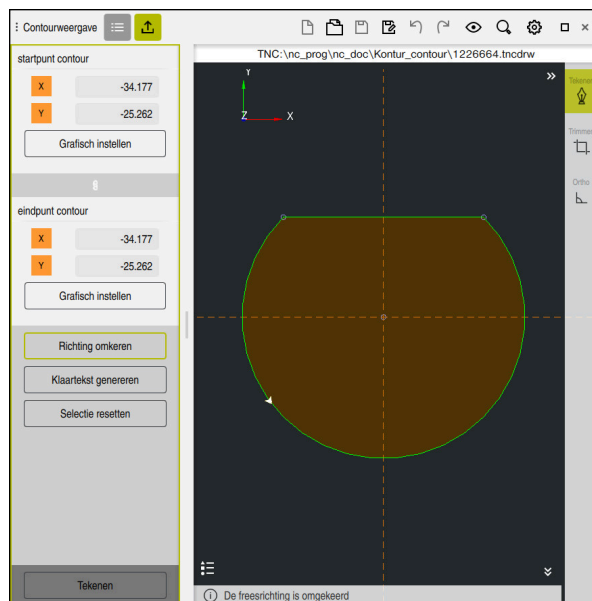


- ▶ Kolom **Export** selecteren
- ▶ De besturing toont de kolom **Export**.
- ▶ In het gedeelte **startpunt contour Grafisch instellen** selecteren
- ▶ Beginpunt op de getekende contour selecteren
- ▶ De besturing toont de coördinaten van het geselecteerde startpunt, de gemarkeerde contour en de programmeerrichting.



U kunt de programmeerrichting van de contour aanpassen met de functie **Richting omkeren**.

- ▶ Functie **Klaartekst genereren** selecteren
- ▶ De besturing genereert de contour op basis van de gedefinieerde gegevens.



Geselecteerde contourelementen in de kolom **Export** met gedefinieerde **Freesrichting**

21

ISO

21.1 Basisprincipes

Toepassing

De norm DIN 66025/ISO 6983 definieert een universele NC-syntaxis.

Verdere informatie: "ISO-voorbeeld", Pagina 660

Bij de TNC7 kunt u NC-programma's met de ondersteunde ISO-syntaxiselementen programmeren en afwerken.

Functiebeschrijving

De TNC7 biedt in combinatie met ISO-programma's de volgende mogelijkheden:

- Bestanden naar de besturing zenden
 - Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- ISO-programma's op de besturing programmeren
 - Verdere informatie:** "ISO-syntaxis", Pagina 663
 - Naast de genormeerde ISO-syntaxis kunt u HEIDENHAIN-specifieke cycli als G-functies programmeren.
 - Verdere informatie:** "Cycli", Pagina 682
 - U kunt enkele NC-functies met behulp van klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken.
 - Verdere informatie:** "Klaartekstfuncties in ISO", Pagina 684
 - NC-programma's testen met behulp van de simulatie
 - Verdere informatie:** "Werkstand Simulatie", Pagina 713
 - NC-programma uitvoeren
 - Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Inhouden van een ISO-programma

Het ISO-programma is als volgt opgebouwd:

ISO-syntaxis	Functie
I	Bestandstype Met de extensie *.i definieert u een ISO-programma.
%NAME G71	Begin van het programma en einde van het programma
G71	Maateenheid mm
G70	Maateenheid inch
N10	NC-regelnummers
N20	Met de optionele machineparameter blockIncrement
N30	(nr. 105409) definieert u de stapgrootte tussen de regelnummers.
...	
N99999999	NC-regelnummer voor het programma-einde Het NC-programma is zonder dit NC-regelnummer onvolledig. De besturing vult de NC-regelnummers automatisch aan en actualiseert deze in het bestand. Het werkgebied Programma toont uitsluitend opeenvolgende nummers, zonder rekening te houden met de gedefinieerde stapgrootte.
G01 X+0 Y+0 ...	NC-functies

Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 133

Inhouden van een NC-programma

N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

De NC-regel bevat de volgende syntaxiselementen:

ISO-syntaxis	Functie
G01	Syntaxisopener
G90	Absolute of incrementele invoer Verdere informatie: "Absolute en incrementele invoer", Pagina 663
X+10 Y+0	Coördinaatgegevens Verdere informatie: "Basisprincipes van de coördinatendefinitie", Pagina 210
G41	Gereedschapsradiuscorrectie Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 674
F3000	Aanzet Verdere informatie: "Aanzet", Pagina 665
M3	Additionele functies Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515

ISO-voorbeeld

Voorbeeldtaak 1338459

Text:		ID number									
		Change No. C000941-05									
		Phase: Nicht-Serie									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 30px; text-align: center;">Original drawing</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">Scale</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">Format</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RoHS</td> <td style="text-align: center;">1:1</td> <td style="text-align: center;">A4</td> <td></td> </tr> </table>			Original drawing	Scale	Format	RoHS	1:1	A4		<p>Platte</p> <p>Plate</p>	
	Original drawing	Scale	Format								
RoHS	1:1	A4									
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing									
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$: $\pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$: $\pm 0,2$									
		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015									
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:									
		●blanke Flächen/Blank surfaces Surfaces as per ISO 1302									
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)											
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created M-TS 05.08.2021	Responsible Released								
		Version Revision Sheet Page D1358459-00 - A-01 1 of 1									
		Document number									

Voorbeeldoplossing 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Definitie van onbewerkt werkstuk
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Definitie van onbewerkt werkstuk
N30 T16 G17 S6500	; Gereedschapsoproep
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Veilige positie in de gereedschapsas
N50 G00 X-20 Y-20	; Voorpositionering in het bewerkingsvlak
N60 G00 Z+5	; Voorpositionering in de gereedschapsas
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Verplaatsing naar bewerkingsdiepte
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Eerste contourpunt
N90 G26 R8	; Benaderingsfunctie
N100 G01 Y+95	; Rechte
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Afkanting
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Functie voor verlaten
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Veilige positie in het bewerkingsvlak
N180 G00 Z+250	; Veilige positie in de gereedschapsas
N190 T6 G17 S6500	; Gereedschapsoproep
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF ~	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG ~
Q219=+15	;SLEUFBREEDTE ~
Q368=+0.1	;OVERMAAT ZIJKANT ~
Q375=+60	;DIAMETER STEEKCIKSEL ~
Q367=+0	;REF. SLEUF POSITIE ~
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS ~
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS ~
Q376=+45	;STARTHOEK ~
Q248=+225	;OPENINGSHOEK ~
Q378=+0	;HOEKSTAP ~
Q377=+1	;AANTAL BEWERKINGEN ~
Q207=+500	;AANZET FREZEN ~
Q351=+1	;FREESWIJZE ~
Q201=-5	;DIEPTE ~
Q202=+5	;DIEPTEVERPLAATSING ~
Q369=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE ~
Q206=+150	;AANZET DIEPTEVERPL. ~
Q338=+5	;VERPLAATSING NABEW. ~

Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND ~	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK ~	
Q204=+50	;2E VEILIGHEIDSAFST. ~	
Q366=+2	;INSTEKEN ~	
Q385=+500	;AANZET NABEWERKEN ~	
Q439=+0	;REF. AANZET	
N230 G79		; Cyclusoproep
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		













Instructies

- U kunt met het venster **NC-functie invoegen** ook ISO-syntaxis invoegen met het venster.
Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 150
- U kunt binnen een ISO-programma een klaartekstprogramma oproepen om bijv. de mogelijkheden van grafisch programmeren te gebruiken.
Verdere informatie: "NC-programma oproepen", Pagina 672
Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637
- U kunt binnen een ISO-programma een klaartekstprogramma oproepen om bijv. alleen voor de programmering in ongecodeerde taal beschikbare NC-functies te gebruiken.
Verdere informatie: "Bewerking met polaire kinematica met FUNCTION POLARKIN", Pagina 493

21.2 ISO-syntaxis

21.2.1 Toetsen

U kunt met toetsen de volgende ISO-syntaxis invoegen:

Toets	ISO-syntaxis	Verdere informatie
 TOOL CALL	Gereedschapsoproep T	Pagina 665
 TOOL DEF	Gereedschapsdefinitie G99	Pagina 665
 L	Rechte G01	Pagina 666
 CHF	Fase G24	Pagina 667
 RND	Afronding G25	Pagina 667
 CC	Cirkelbaan G02	Pagina 668
 C	Cirkelbaan G03	Pagina 668
 CR	Cirkelbaan G05	Pagina 668
 CT	Tangentiele cirkelbaan G06	Pagina 669
 LBL SET	Label G98	Pagina 671
 LBL CALL	Subprogramma-oproep en herhaling van programmadelen L	Pagina 671 Pagina 671
 STOP	Stop in het NC-programma G38	Pagina 674

Absolute en incrementele invoer

De besturing biedt de volgende maatinvoeren:

Syntaxis	Betekenis
G90	Absolute invoer heeft altijd betrekking op een oorsprong. Bij cartesische coördinaten is de oorsprong het nulpunt en bij poolcoördinaten de pool en de hoekreferentie-as.
G91 komt overeen met klaartekstsyntaxis I	Incrementele invoerwaarden hebben altijd betrekking op de laatst geprogrammeerde coördinaten. Bij cartesische coördinaten zijn dat de waarden van de assen X , Y en Z . Bij poolcoördinaten zijn de waarden van de poolcoördinatenradius PRR en de poolcoördinatenhoek PAH .

Gereedschapsas

Bij sommige NC-functies kunt u een gereedschapsas selecteren om bijv. het bewerkingsvlak te definiëren.



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 onderscheidt de volgende gereedschapsassen:

Syntaxis	Bewerkingsvlak
G17 komt overeen met gereedschapsas Z	XY en UV, XV, UY
G18 komt overeen met gereedschapsas Y	ZX en VW, YW, VZ
G19 komt overeen met gereedschapsas X	YZ en WU, ZU, WX

Onbewerkt werkstuk

Met de NC-functies **G30** en **G31** definieert u een rechthoekig onbewerkt werkstuk voor de simulatie van het NC-programma.

U definieert het vierkant door een MIN-punt in te voeren op de linkerbenedenhoek van de voorhoek en een MAX-punt op de rechterbovenhoek van de achterhoek.

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; MIN-punt definiëren
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; MAX-punt definiëren

G30 en **G31** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **BLK FORM 0.1** en **BLK FORM 0.2**.

Verdere informatie: "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 182

Met **G17**, **G18** en **G19** definieert u de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Gereedschapsas", Pagina 664

Met behulp van de klaartekstsyntaxis kunt u bovendien de volgende onbewerkte delen definiëren:

- Cilindrisch onbewerkt werkstuk met **BLK FORM CYLINDER**
Verdere informatie: "Cilindrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM CYLINDER", Pagina 186
- Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met **BLK FORM ROTATION**
Verdere informatie: "Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met BLK FORM ROTATION", Pagina 188
- STL-bestand als onbewerkt werkstuk met **BLK FORM FILE**
Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 190

Gereedschappen

Gereedschapsoproep

Met de functie NC-functie **T** roept u een gereedschap in het NC-programma op. **T** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **TOOL CALL**.

Verdere informatie: "Gereedschapsoproep met TOOL CALL", Pagina 201

Met **G17**, **G18** en **G19** definieert u de gereedschapsas.

Verdere informatie: "Gereedschapsas", Pagina 664

Snijgegevens

Spiltoerental

U definieert het spiltoerental **S** in de eenheid spilomwentelingen per minuut omw/min.

Als alternatief kan er een snijsnelheid **VC** in meters per minuut m/min worden gedefinieerd.

N110 T1 G17 S(VC = 200)

; Gereedschapsoproep met constante snijsnelheid

Verdere informatie: "Spiltoerental S", Pagina 205

Aanzet

De aanzet voor lineaire assen definieert u in millimeter per minuut mm/min.

Bij inch-programma's moet de aanzet in 1/10 inch/min worden gedefinieerd.

De aanzet voor rotatie-assen definieert u in graden per minuut °/min.

U kunt de aanzet met drie decimalen definiëren.

Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206

Gereedschapsdefinitie

Met de NC-functie **G99** kunt u de afmetingen van een gereedschap definiëren.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsdefinitie met **G99** is een machine-afhankelijke functie.

HEIDENHAIN adviseert in plaats van **G99** het gereedschapsbeheer voor de definitie van het gereedschap te gebruiken!

110 G99 T3 L+10 R+5

; Gereedschap definiëren

G99 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **TOOL DEF**.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208

Voorselectie van gereedschap

Met behulp van de NC-functie **G51** bereidt de besturing een gereedschap in het magazijn voor, waardoor de gereedschapswisseltijd verkort wordt.



Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van gereedschap met **G99** is een machine-afhankelijke functie.

N110 G51 T3

; Gereedschap voorselecteren

G51 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **TOOL DEF**.

Verdere informatie: "Voorselectie van gereedschap met TOOL DEF", Pagina 208

Baanfuncties

Rechte

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G00** en **G01** programmeert u een rechte verplaatsing in ijlgang of met bewerkingsaanzet in een willekeurige richting.

N110 G00 Z+100 M3

; Rechte in ijlgang

N120 G01 X+20 Y-15 F200

; Rechte met bewerkingsaanzet

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



Programmeer ijlgangbewegingen uitsluitend met de NC-functie **G00** en niet met behulp van zeer hoge getalwaarden. Alleen deze werkwijze zorgt ervoor dat de ijlgang regelgewijs werkt en u de ijlgang gescheiden van de bewerkingsaanzet kunt regelen.

G00 en **G01** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **L** met **FMAX** en **F**.

Verdere informatie: "Rechte L", Pagina 219

Poolcoördinaten

Met de NC-functies **G10** en **G11** programmeert u een rechte verplaatsing in ijlgang of met bewerkingsaanzet in een willekeurige richting.

N110 I+0 J+0

; Pool

N120 G10 R+10 H+10

; Rechte in ijlgang

N130 G11 R+50 H+50 F200

; Rechte met bewerkingsaanzet

De poolcoördinatenradius **R** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PR**.

De poolcoördinatenhoek **H** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PA**.

G00 en **G11** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **LP** met **FMAX** en **F**.

Verdere informatie: "Rechte LP", Pagina 238

Afkanting

Met de NC-functie **G24** kunt u een afkanting invoegen tussen twee rechten. De afkantingsgrootte is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

N110 G01 X+40 Y+5	; Rechte met bewerkingsaanzet
N120 G24 R12	; Afkanting met bewerkingsaanzet
N130 G01 X+5 Y+0	; Rechte met bewerkingsaanzet

De waarde na het syntaxiselement **R** komt overeen met de afkantingsgrootte.

G24 komt overeen met klaartekstsyntaxis **CHF**.

Verdere informatie: "Afkanting CHF", Pagina 221

Afronding

Met de NC-functie **G25** kunt u een afronding invoegen tussen twee rechten. De afronding is gerelateerd aan het snijpunt dat met behulp van de rechte wordt geprogrammeerd.

N110 G01 X+40 Y+25	; Rechte met bewerkingsaanzet
N120 G25 R5	; Afronding met bewerkingsaanzet
N130 G01 X+10 Y+5	; Rechte met bewerkingsaanzet

G25 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **RND**.

De waarde na het syntaxiselement **R** komt overeen met de radius.

Verdere informatie: "Afronding RND", Pagina 222

Cirkelmiddelpunt

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **I**, **J** en **K** of **G29** definieert u het cirkelmiddelpunt.

N110 I+25 J+25	; Cirkelmiddelpunt in het XY-vlak
N110 G00 X+25 Y+25	; Voorpositioneren met een rechte
N120 G29	; Cirkelmiddelpunt op laatste positie

- **I**, **J** en **K**
U definieert het cirkelmiddelpunt in deze NC-regel.
- **G29**
De besturing neemt de laatst geprogrammeerde positie als cirkelmiddelpunt over.

I, **J** en **K** of **G29** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **CC** met of zonder aswaarden.

Verdere informatie: "Cirkelmiddelpunt CC", Pagina 223



Met **I** en **J** definieert u het cirkelmiddelpunt in de assen **X** en **Y**. Om as **Z** te definiëren, programmeert u **K**.

Verdere informatie: "Cirkelbaan in een ander vlak", Pagina 233

Poolcoördinaten

Met de NC-functies **I**, **J** en **K** of **G29** definieert u een pool. Alle poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool.

N110 I+25 J+25	; Pool
-----------------------	--------

- **I, J en K**

U definieert de pool in deze NC-regel.

- **G29**

De besturing neemt de laatst geprogrammeerde positie als pool over.

I, J en K of **G29** komen overeen met de klaartekstsyntaxis **CC** met of zonder aswaarden.

Verdere informatie: "Poolcoördinatenoorsprong pool CC", Pagina 236

Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G02**, **G03** en **G05** programmeert u een cirkelbaan om een cirkelmiddelpunt.

N110 I+25 J+25	; Cirkelmiddelpunt
-----------------------	--------------------

N120 G03 X+45 Y+25	; Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt
---------------------------	----------------------------------

- **G02**

Cirkelbaan met de klok mee, komt overeen met de klaartekstsyntaxis **C** met **DR-**.

- **G03**

Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis **C** met **DR+**.

- **G05**

Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **C** zonder **DR**.

De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

Verdere informatie: "Cirkelbaan C ", Pagina 225



Als u een radius **R** programmeert, moet u geen cirkelmiddelpunt definiëren.

Verdere informatie: "Cirkelbaan met gedefinieerde radius", Pagina 669

Poolcoördinaten

Met de NC-functies **G12**, **G13** en **G15** programmeert u een cirkelbaan om een gedefinieerde pool.

N110 I+25 J+25	; Pool
N120 G13 H+180	; Cirkelbaan om pool

- **G12**
Cirkelbaan met de klok mee komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CP** met **DR-**.
- **G13**
Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CP** met **DR+**.
- **G15**
Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CP** zonder **DR**.
De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

De poolcoördinatenhoek **H** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PA**.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CP om pool CC", Pagina 240

Cirkelbaan met gedefinieerde radius

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functies **G02**, **G03** en **G05** programmeert u een cirkelbaan met gedefinieerde radius. Zodra u een opgave van de radius programmeert, heeft de besturing geen cirkelmiddelpunt nodig.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; Cirkelbaan met gedefinieerde radius
--------------------------------	---------------------------------------

- **G02**
Cirkelbaan met de klok mee, komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CR** met **DR-**.
- **G03**
Cirkelbaan tegen de klok in komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CR** met **DR+**.
- **G05**
Cirkelbaan zonder rotatierichting komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CR** zonder **DR**.
De besturing gebruikt de laatst geprogrammeerde rotatierichting.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CR", Pagina 227

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Cartesiaanse coördinaten

Met de NC-functie **G06** programmeert u een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de vorige baanfunctie.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; Rechte
N120 G06 X+45 Y+20	; Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

G06 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CT**.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CT", Pagina 230

Poolcoördinaten

Met de NC-functie **G16** programmeert u een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de vorige baanfunctie.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; Rechte
N120 I+40 J+35	; Pool
N130 G16 R+25 H+120	; Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

De poolcoördinatenradius **R** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PR**.

De poolcoördinatenhoek **H** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **PA**.

G16 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CTP**.

Verdere informatie: "Cirkelbaan CTP", Pagina 242

Contour benaderen en verlaten

Met de NC-functies **G26** en **G27** kunt u de contour met behulp van een cirkelsegment voorzichtig benaderen of verlaten.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Startpunt
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Eerste contourpunt
N130 G26 R5	; Tangentieel benaderen
* - ...	
N210 G27 R5	; Tangentieel verlaten
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Eindpunt

HEIDENHAIN adviseert de krachtigere NC-functies **APPR** en **DEP** te gebruiken. Deze NC-functies combineren voor het benaderen en verlaten van de contour T. meerdere NC-regels.

G41 en **G42** voldoen aan de klaartekstsyntaxis **RL** en **RR**.

Verdere informatie: "Functies voor benaderen en verlaten met cartesische coördinaten", Pagina 250

U kunt de NC-functies **APPR** en **DEP** ook met poolcoördinaten programmeren.

Verdere informatie: "Functies voor benaderen en verlaten met poolcoördinaten", Pagina 264

Programmeertechnieken

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Programmeertechnieken helpen om een NC-programma te structureren en onnodige herhalingen te voorkomen. Met behulp van subprogramma's hoeft u bijv. bewerkingsposities voor meerdere gereedschappen slechts één keer te definiëren. Met herhalingen van programmadelen voorkomt u herhaaldelijk programmeren van identieke, opeenvolgende NC-regels of programmareeksen. De combinatie en nesting van beide programmeertechnieken maakt het mogelijk kortere NC-programma's te maken en evt. wijzigingen slechts op enkele centrale plaatsen uit te voeren.

Verdere informatie: "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen met label LBL", Pagina 276

Label definiëren

Met de functie NC-functie **G98** definieert u een nieuw label in het NC-programma.

Elk label moet in het NC-programma met behulp van een nummer of naam eenduidig herkenbaar zijn. Als een nummer of naam tweemaal in het NC-programma aanwezig is, toont de besturing een waarschuwing voor de NC-regel.

Wanneer u een label na **M30** of **M2** programmeert, komt het label overeen met een subprogramma. Subprogramma's moeten altijd met **G98 L0** worden afgesloten. Dit nummer mag als enige willekeurig vaak in het NC-programma voorkomen.

N110 G98 L1	; Begin subprogramma met nummer gedefinieerd
N120 G00 Z+100	; Vrijzetten in ijlgang
N130 G98 L0	; Einde subprogramma
N110 G98 L "UP"	; Begin subprogramma met naam gedefinieerd

G98 L komt overeen met de klaartekstsyntaxis **LBL**.

Verdere informatie: "Label definiëren met LBL SET", Pagina 276

Subprogramma oproepen

Met de NC-functie **L** roept u een subprogramma op dat na een **M30** of **M2** geprogrammeerd is.

Wanneer de besturing NC-functie **L** leest, springt deze naar het gedefinieerde label en werkt het NC-programma verder af van deze NC-regel. Wanneer de besturing **G98 L0** leest, springt deze terug naar de volgende NC-regel na de oproep met **L**.

N110 L1	; Subprogramma oproepen
----------------	-------------------------

L zonder **G98** komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CALL LBL**.

Verdere informatie: "Label oproepen met CALL LBL", Pagina 277



Wanneer u het aantal gewenste herhalingen definieert, bijvoorbeeld **L1.3**, programmeert u een herhaling van een programmadeel.

Verdere informatie: "Herhaling van programmadelen", Pagina 671

Herhaling van programmadelen

Met de herhaling van een programmadeel kunt u een programmadelen willekeurig vaak herhalen. Het programmadeel moet met een labeldefinitie **G98 L** beginnen en met een **L** zijn afgesloten. Met het cijfer na de decimale punt kunt u optioneel definiëren hoe vaak de besturing dit programmadeel herhaalt.

N110 L1.2	; Label 1 tweemaal oproepen
------------------	-----------------------------

L zonder **98** en het cijfer na de decimale punt komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CALL LBL REP**.

Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 279

Selectiefuncties

Verdere informatie: "Selectiefuncties", Pagina 280

NC-programma oproepen

Met de NC-functie % roept u vanuit een NC-programma een ander, afzonderlijk NC-programma op.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; NC-programma oproepen
-----------------------------------	-------------------------

% komt overeen met de klaartekstsyntaxis **CALL PGM**.

Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 280

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de NC-functie %:TAB: kunt u vanuit een NC-programma een nulpunttabel activeren.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; Nulpunttabel activeren
---	--------------------------

%:TAB: komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL TABLE**.

Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma activeren", Pagina 313

Puntentabel selecteren

Met de NC-functie %:PAT: kunt u vanuit een NC-programma een puntentabel activeren.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"	; Puntentabel activeren
---	-------------------------

%:PAT: komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL PATTERN**.

NC-programma met contourdefinities selecteren

Met de NC-functie %:CNT: kunt u vanuit een NC-programma een ander NC-programma met een contourdefinitie selecteren.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; NC-programma met contourdefinities selecteren
---	---

Verdere informatie: "Grafisch programmeren", Pagina 637

%:CNT: komt overeen met de klaartekstyntaxis **SEL CONTOUR**.

NC-programma selecteren en oproepen

Met de NC-functie %:PGM: kunt u een ander, afzonderlijk NC-programma selecteren. Met de NC-functie %<>% roept u het geselecteerde NC-programma op een andere plaats in het actieve NC-programma op.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; NC-programma selecteren
* - ...	
N210 %<>%	; Geselecteerd NC-programma oproepen

%:PGM: en %<>% komen overeen met de klaartekstyntaxis **SEL PGM** en **CALL SELECTED PGM**.

Verdere informatie: "NC-programma oproepen met CALL PGM", Pagina 280

Verdere informatie: "NC-programma selecteren en oproepen met SEL PGM en CALL SELECTED PGM", Pagina 282

NC-programma als cyclus definiëren:

Met de NC-functie **G: :** kunt u vanuit een NC-programma een ander NC-programma als bewerkingscyclus definiëren.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; NC-programma als bewerkingscyclus definiëren:
---	---

G : komt overeen met de klaartekstsyntaxis **SEL CYCLE**.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Cyclusoproep

Materiaalverspanende cycli moeten in het NC-programma niet alleen worden gedefinieerd, maar ook worden opgeroepen. De oproep is altijd gerelateerd aan de in het NC-programma laatst gedefinieerde bewerkingscyclus.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om een cyclus op te roepen:

Syntaxis	Betekenis
G79 komt overeen met de klaartekstsyntaxis CYCL CALL	De besturing roept de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus op de laatst geprogrammeerde positie op.
G79 PAT komt overeen met de klaartekstsyntaxis CYCL CALL PAT	De besturing roept de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een puntentabel zijn gedefinieerd.
G79 G01 komt overeen met de klaartekstsyntaxis CYCL CALL POS	De besturing roept de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus op de positie op die in de NC-regel met G79 G01 wordt gedefinieerd.
M89 en M99	De besturing voert bij M99 de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus op de laatst geprogrammeerde positie uit. Bij M89 voert de besturing de laatst geprogrammeerde bewerkingscyclus na elke positioneerregel uit totdat deze een M99 leest.
N110 G79 M3	; Cyclus oproepen
N110 G79 PAT F200 M3	; Cyclus oproepen op de posities van de puntentabel
N110 G79 G01 G90 X+0 X+25	; Cyclus oproepen op de gedefinieerde positie
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Cyclus oproepen op de gedefinieerde positie en bij elke nieuwe positioneerregel
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Cyclus een laatste keer oproepen op de gedefinieerde positie

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Gereedschapsradiuscorrectie

Bij actieve gereedschapsradiuscorrectie relateert de besturing de posities in het NC-programma niet meer aan het gereedschapsmiddelpunt, maar op de snijkant van het gereedschap.

Een NC-regel kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

Syntaxis	Betekenis
G40 komt overeen met de klaartekstsyntaxis R0	Terugzetten van een actieve gereedschapsradiuscorrectie, positionering met het gereedschapsmiddelpunt
G41 komt overeen met de klaartekstsyntaxis RL	Gereedschapsradiuscorrectie, links van de contour
G42 komt overeen met de klaartekstsyntaxis RR	Gereedschapsradiuscorrectie, rechts van de contour

Verdere informatie: "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 386

Additionele functies

Met de additionele functies kunt u functies van de besturing activeren of deactiveren en het gedrag van de besturing beïnvloeden.

Verdere informatie: "Additionele functies", Pagina 515

G38 komt overeen met de klaartekstsyntaxis **STOP**.

Verdere informatie: "Additionele functies M en STOP ", Pagina 516

Programmering van variabelen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor programmering van variabelen binnen ISO-programma's:

Functiegroep	Verdere informatie
Basisberekeningen	Pagina 676
Hoekfuncties	Pagina 677
Cirkelberekeningen	Pagina 678
Sprongopdrachten	Pagina 679
Speciale functies	Pagina 681
Stringfuncties	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 603
Teller	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 611
Rekenen met formules	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Pagina 599
Functie voor definitie van ingewikkelde contouren	Komt overeen met de klaartekstyntaxis Zie gebruikershandboek Bewerkingscycli

De besturing maakt onderscheid tussen de variabelensoorten **Q**, **QL**, **QR** en **QS**.

Verdere informatie: "Variabelen Programmering", Pagina 561



Niet alle NC-functies van de variabelenprogrammering zijn in ISO-programma's beschikbaar, bijv. tabeltoegang met SQL-opdrachten.

Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 613

Basisberekeningen

Met de functies **D01** t/m **D05** kunt u binnen het NC-programma waarden berekenen. Wanneer u met variabelen wilt rekenen, moet u met behulp van de functie **D00** eerst aan elke variabele een initiële waarde toewijzen.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis
D00	Toewijzing Een waarde of de status niet gedefinieerd toewijzen
D01	Optellen Som van twee waarden berekenen en toewijzen
D02	Aftrekken Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen
D03	Vermenigvuldigen Product van twee waarden berekenen en toewijzen
D04	Delen Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen Beperking: Geen deling door 0
D05	Vierkantswortel Wortel uit een getal trekken en toewijzen Beperking: Geen wortel uit een negatieve waarde mogelijk

N110 D00 Q5 P01 +60 ; Toewijzing, Q5 = 60

N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ; Optellen, Q1 = -Q2+(-5)

N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ; Aftrekken, Q1 = +10-(+5)

N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ; Vermenigvuldigen, Q2 = 3*3

N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 ; Delen, Q4 = 8/Q2

N110 D05 Q20 P01 4 ; Vierkantswortel, Q20 = $\sqrt{4}$

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokertekens voor bijv. rekestekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Basisberekeningen", Pagina 576



HEIDENHAIN adviseert de rechtstreekse formule-invoer, omdat u meer rekenstappen in een NC-regel kunt programmeren.

Verdere informatie: "Formules in het NC-programma", Pagina 599

Hoekfuncties

Met deze functies kunt u hoekfuncties berekenen, om bijvoorbeeld variabele driehoekige contouren te programmeren.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis
D06	Sinus Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
D07	Cosinus Cosinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen
D08	Wortel uit som van kwadraten Lengte uit twee waarden berekenen en toewijzen, bijv. derde zijde van een driehoek berekenen
D13	Hoek Hoek met arctan uit overstaande rechthoekszijde en aanliggende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek ($0 < \text{hoek} < 360^\circ$) berekenen en toewijzen

N110 D06 Q20 P01 -Q5 ; Sinus, $Q20 = \sin(-Q5)$

N110 D07 Q21 P01 -Q5 ; Cosinus, $Q21 = \cos(-Q5)$

N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ; Wortel uit som van kwadraten, $Q10 = \sqrt{(5^2+4^2)}$

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ; Hoek, $Q20 = \arctan(25/-Q1)$

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokertekens voor bijv. reketekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Hoekfuncties", Pagina 579



HEIDENHAIN adviseert de rechtstreekse formule-invoer, omdat u meer rekenstappen in een NC-regel kunt programmeren.

Verdere informatie: "Formules in het NC-programma", Pagina 599

Cirkelberekening

Met deze functies kunnen uit de coördinaten van drie of vier cirkelpunten het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius worden berekend, bijvoorbeeld dus de positie en grootte van een steekcirkel.

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis
D23	Cirkelgegevens uit drie cirkelpunten De besturing slaat de vastgestelde waarden in drie opeenvolgende Q-parameters op, waardoor u alleen het nummer van de eerste variabele programmeert.
D24	Cirkelgegevens uit vier cirkelpunten De besturing slaat de vastgestelde waarden in drie opeenvolgende Q-parameters op, waardoor u alleen het nummer van de eerste variabele programmeert.

N110 D23 Q20 P01 Q30 ; Cirkelgegevens uit drie cirkelpunten

N110 D24 Q20 P01 Q30 ; Cirkelgegevens uit vier cirkelpunten

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, P02 enz. worden als jokertekens voor bijv. rekestekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Cirkelberekening", Pagina 580

Sprongopdrachten

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.

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

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis
D09	Sprong, indien gelijk Wanneer beide waarden gelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	Sprong, indien niet gedefinieerd Wanneer de variabele niet gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
	Sprong, indien ingesteld Wanneer de variabele gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
D10	Sprong, indien ongelijk Wanneer de waarden ongelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
D11	Sprong, indien groter dan Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede waarde, springt de besturing naar het gedefinieerde label.
D12	Sprong, indien kleiner dan Wanneer de eerste waarde kleiner is dan de tweede waarde, springt de besturing naar het gedefinieerde label.

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "LBL" ; Sprong, indien gelijk

N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "LBL" ; Sprong, indien niet gedefinieerd

N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "LBL" ; Sprong, indien ingesteld

N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ; Sprong, indien ongelijk

N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ; Sprong, indien groter dan

N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "LBL" ; Sprong, indien kleiner dan

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, P02 enz. worden als jokertekens voor bijv. rekestekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Verdere informatie: "Map Sprongopdrachten", Pagina 582

Funcities voor vrij definieerbare tabellen

U kunt een willekeurige, vrij definieerbare tabel openen en vervolgens beschrijvend of leesgericht toegang krijgen.

De besturing biedt de volgende funcities:

Syntaxis	Betekenis
D26	Vrij definieerbare tabel openen Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel openen met FN 26: TABOPEN", Pagina 595
D27	vrij definieerbare tabel beschrijven Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 595
D28	Vrij definieerbare tabel lezen Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel lezen met FN 28: TABREAD", Pagina 597

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; Vrij definieerbare tabel openen
N110 Q5 = 3.75	; Waarde voor de kolom Radius definiëren
N120 Q6 = -5	; Waarde voor de kolom Depth definiëren
N130 Q7 = 7,5	; Waarde voor kolom D. definiëren
N140 D27 P01 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Gedefinieerde waarden in de tabel schrijven
N110 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"	; Numerieke waarden uit de kolommen X, Y en D. lezen
N120 D28 QS1 = 6/"DOC"	; Alfnumerieke waarde uit de kolom DOC lezen

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, P02 enz. worden als jokertekens voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

Speciale functies

De besturing biedt de volgende functies:

Syntaxis	Betekenis
D14	Foutmeldingen uitvoeren Verdere informatie: "Foutmeldingen uitvoeren met FN 14: ERROR", Pagina 583 Verdere informatie: "Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR", Pagina 797
D16	teksten geformatteerd uitvoeren Verdere informatie: "Teksten geformatteerd uitvoeren met FN 16: F-PRINT", Pagina 584
D18	Systeemgegevens lezen Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD", Pagina 591 Verdere informatie: "Systeemgegevens", Pagina 802
D19	waarden aan de PLC doorgeven Verdere informatie: "Speciale functies voor het gedrag van de machine", Pagina 796
D20	NC en PLC synchroniseren Verdere informatie: "Speciale functies voor het gedrag van de machine", Pagina 796
D29	waarden aan de PLC doorgeven Verdere informatie: "Speciale functies voor het gedrag van de machine", Pagina 796
D37	Eigen cycli maken Verdere informatie: "Speciale functies voor het gedrag van de machine", Pagina 796
D38	Gegevens uit het NC-programma verzenden Verdere informatie: "Informatie uit het NC-programma verzenden met FN 38: SEND", Pagina 592
N110 D14 P01 1000	; Foutmelding nummer 1000 uitvoeren
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; Uitvoerbestand met D16 op het besturingsbeeldscherm laten weergeven
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	; Actieve maatfactor van de Z-as in Q25 opslaan
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; Waarden van Q1 en Q23 in het logboek documenteren.

D komt overeen met de klaartekstsyntaxis **FN**.

De nummers van de ISO-syntaxis komen overeen met de nummers van de klaartekstsyntaxis.

P01, **P02** enz. worden als jokertekens voor bijv. rekentekens dat de besturing in de klaartekstsyntaxis weergeeft.

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. Met de functies **D19**, **D20**, **D29** en **D37** kunnen HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers vanuit een NC-programma met de PLC communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functies 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

21.3 Cycli

Basisprincipes

Naast de NC-functies met ISO-syntaxis kunt u ook geselecteerde cycli met de klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken. De programmering is identiek aan de programmering in ongecodeerde taal.

De nummers van de klaartekstcycli komen overeen met de nummers van de G-functies. Er zijn uitzonderingen voor oudere cycli met nummers onder **200**. In deze gevallen vindt u het bijbehorende nummer van de G-functie in de cyclusbeschrijving.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

De volgende cycli zijn niet beschikbaar in ISO-programma's:

- Cyclus **1 POLAIR NULPUNT**
- Cyclus **3 METEN**
- Cyclus **4 METEN 3D**
- Cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.**

HEIDENHAIN adviseert in plaats van de cyclus **G80 BEWERKINGSVLAK** om de krachtigere **PLANE**-functies te gebruiken. Met **PLANE**-functies kunt u bijv. vrij selecteren of u as- of ruimtehoek programmeert.

Verdere informatie: "PLANE SPATIAL", Pagina 330

Nulpuntverschuiving

Met de NC-functies **G53** of **G54** programmeert u een nulpuntverschuiving. **G54** verschuift het werkstuknulpunt naar de coördinaten die u direct binnen de functie definieert. Met **G53** worden coördinatenwaarden uit een nulpunttabel gebruikt. Met de nulpuntverschuiving kunt u bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk herhalen.

N110 G54 X+0 Y+50	; Werkstuknulpunt naar de gedefinieerde coördinaten verschuiven
N110 G53 P01 10	; Werkstuknulpunt naar de coördinaten van de tabelregel 10 verschuiven

U kunt een nulpuntverschuiving als volgt terugzetten:

- Binnen de functie **G54** bij elke as de waarde **0** definiëren
- Binnen de functie **G53** een tabelregel selecteren die in alle kolommen de waarde **0** bevat

De besturing toont in het werkgebied **Status** de volgende informatie:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom **DOC** van het actieve nulpuntnummer

Instructies

 Met de machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) definieert de machinefabrikant in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele werkstukreferentiepunt.
- Wanneer u het werkstuknulpunt met een nulpunttabel verplaatst, moet u de nulpunttabel vooraf met **:%TAB:** activeren.

Verdere informatie: "Nulpunttabel in het NC-programma selecteren", Pagina 672

- Wanneer u zonder **:%TAB:** werkt, moet de nulpunttabel handmatig worden geactiveerd.

Verdere informatie: "Nulpunttabel handmatig activeren", Pagina 313

21.4 Klaartekstfuncties in ISO

Basisprincipes

Naast de NC-functies met ISO-syntaxis en de cycli kunt u ook geselecteerde NC-functies met de klaartekstsyntaxis in ISO-programma's gebruiken. De programmering is identiek aan de programmering in ongecodeerde taal.

Meer informatie over de programmering vindt u in de desbetreffende hoofdstukken van de afzonderlijke NC-functies.

De volgende NC-functies zijn alleen in klaartekstprogramma's beschikbaar:

- Patroondefinitie met **PATTERN DEF**
- NC-functies voor coördinaattransformatie **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** en **TRANS SCALE**
Verdere informatie: "NC-functies voor coördinaattransformatie", Pagina 314
- Bestandsfuncties **FUNCTION FILE** en **OPEN FILE**
Verdere informatie: "Programmeerbare bestandsfuncties", Pagina 435
- Functies voor bewerking met parallelle assen **PARAXCOMP** en **PARAXMODE**
Verdere informatie: "Bewerking met parallelle assen U, V en W", Pagina 482
- Programma's met normaalvectoren
Verdere informatie: "CAM-gegenereerde NC-programma's", Pagina 499
- Tabeltoegang met SQL-opdrachten
Verdere informatie: "Tabeltoegang met SQL-opdrachten", Pagina 613
- Kinematica wijzigen met **WRITE KINEMATICS**

22

**Bedieningshulpmid-
delen**

22.1 Help

Toepassing

In het werkgebied **Help** toont de besturing een helpscherm voor het actuele syntaxiselement van een NC-functie of de geïntegreerde producthulp **TNCguide**.

Verwante onderwerpen

- Toepassing **Help**

Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 59

- Gebruikershandboek als geïntegreerd producthulpmiddel **TNCguide**

Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58

Funcatiebeschrijving

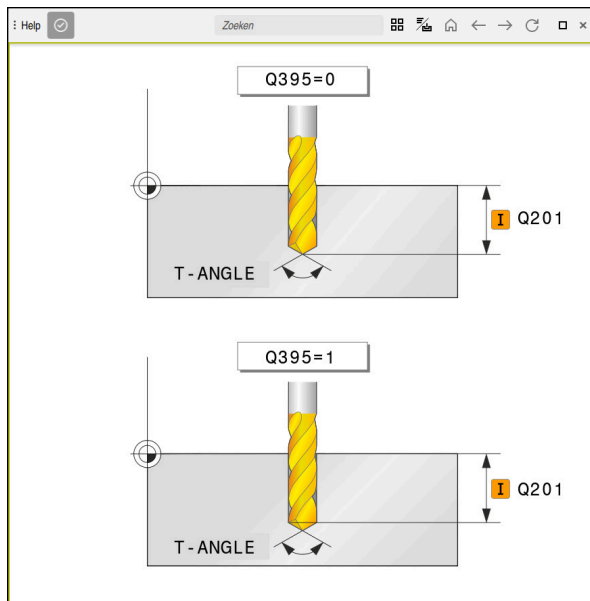
Het werkgebied **Help** kan in de werkstand **Programmeren** en in de toepassing **MDI** worden geselecteerd.

Verdere informatie: "Werkstand Programmeren", Pagina 136

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer het werkgebied **Help** actief is, toont de besturing daarin het helpscherm in plaats van als apart venster.

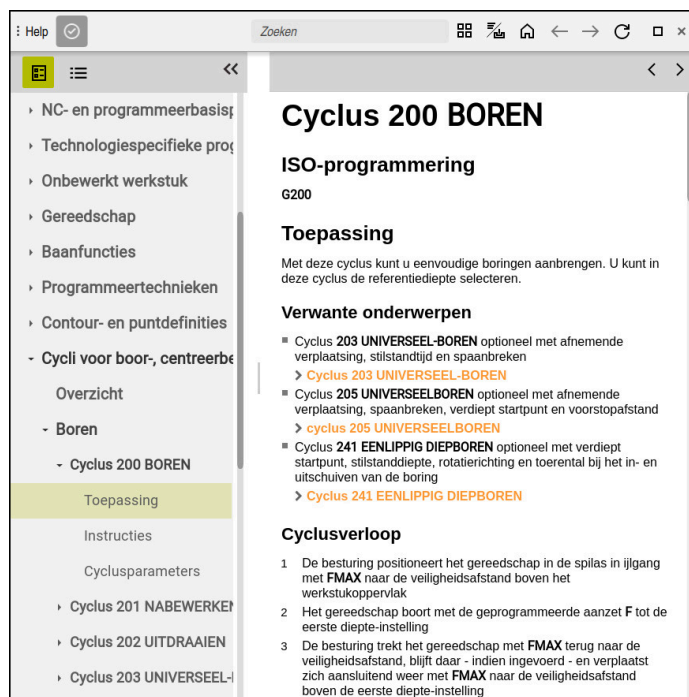
Verdere informatie: "Helpscherm", Pagina 141



Werkgebied **Help** met een helpscherm voor een cyclusparameter

Wanneer het werkgebied **Help** actief is, kan de besturing de geïntegreerde producthulp **TNCguide** weergeven.







Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58



Werkgebied **Help** met geopende **TNCguide**

Symbolen

Het werkgebied **Help** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Kolom Zoekresultaten openen of sluiten Verdere informatie: "In TNCguide zoeken", Pagina 61
	Startpagina openen Op de startpagina wordt alle beschikbare documentatie weergegeven. Selecteer de gewenste documentatie met behulp van de navigatietoetsen, bijvoorbeeld de TNCguide . Wanneer er uitsluitend één documentatie beschikbaar is, opent de besturing de inhoud direct. Wanneer er documentatie is geopend, kunt u de zoekfunctie gebruiken. Verdere informatie: "Symbolen", Pagina 60
	TNCguide of Helpscherm openen De controller schakelt tussen de TNCguide en het Helpscherm . Het Helpscherm toont de besturing alleen wanneer u een NC-regel bewerkt en er een Helpscherm voor bestaat.
	TNCguide in de toepassing Help openen De besturing opent de TNCguide op de actuele plaats. Verdere informatie: "Toepassing Help", Pagina 59
	Navigeren Tussen de laatst geopende inhoud navigeren
	Actualiseren

De **TNCguide** heeft extra symbolen.

Verdere informatie: "Gebruikershandboek als geïntegreerde producthulp TNCguide", Pagina 58

22.2 Beeldschermtoetsenbord van de besturingsbalk

Toepassing

Met het beeldschermtoetsenbord kunt u NC-functies, letters en cijfers invoeren en navigeren.

Het beeldschermtoetsenbord biedt de volgende modi:

- NC-invoer
- Tekstinvoer
- Formule-invoer

Funcatiebeschrijving

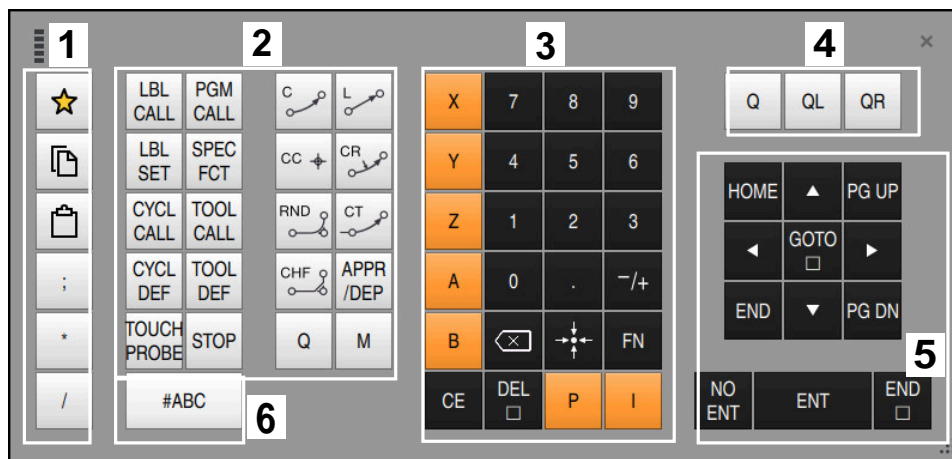
De besturing opent na het starten standaard de modus NC-invoer..

U kunt het toetsenbord op het beeldscherm verschuiven. Het toetsenbord blijft ook bij een andere werkstand actief totdat het wordt gesloten.

De besturing onthoudt de positie en de modus van het beeldschermtoetsenbord totdat het toetsenbord wordt afgesloten.

Het werkgebied **Toetsenbord** biedt dezelfde functies als het beeldschermtoetsenbord.

Gedeelten van de NC-invoer



Beeldschermtoetsenbord in de modus NC-invoer

De NC-functie bevat de volgende gedeelten:

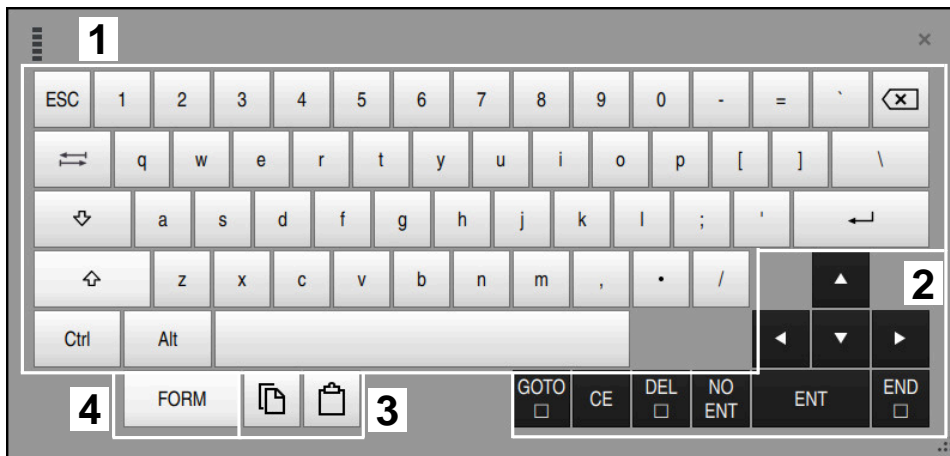
- 1 Bestandsfuncties
 - Favorieten definiëren
 - Kopiëren
 - Invoegen
 - Commentaar invoegen
 - Indelingspunt invoegen
 - NC-regel verbergen
- 2 NC-functies
- 3 Astoetsen en invoer van waarden
- 4 Q-parameters
- 5 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 6 Naar tekstinput omschakelen



Wanneer u in het gedeelte NC-functies de toets **Q** meerdere keren selecteert, verandert de besturing de ingevoegde syntaxis in de volgende volgorde:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

Gedeelten van Tekstinvoer

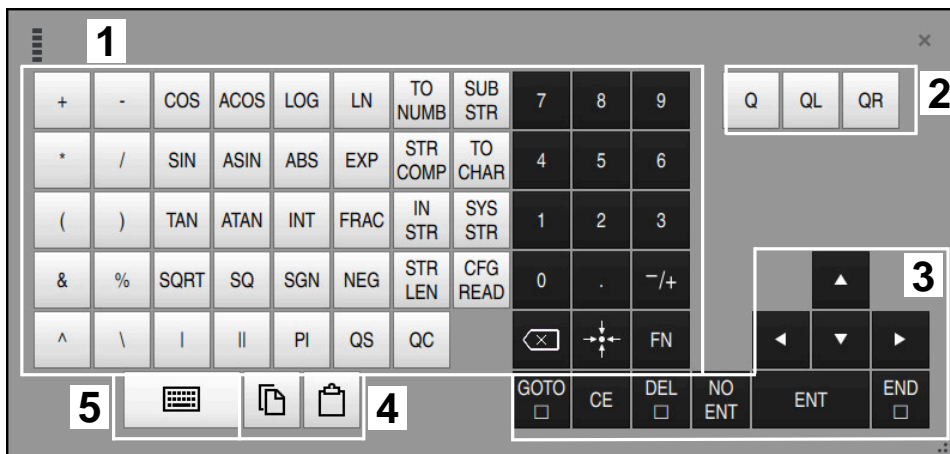


Beeldschermtoetsenbord in de modus Tekstinvoer

Tekstinvoer bevat de volgende gebieden:

- 1 Invoer
- 2 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 3 Kopiëren en invoegen
- 4 Naar de formule-invoer omschakelen

Gedeelten van Formule-invoer



Beeldschermtoetsenbord in de modus Formule-invoer

Formule-invoer bevat de volgende gedeelten:

- 1 Invoer
- 2 Q-parameters
- 3 Navigatie- en dialoogtoetsen
- 4 Kopiëren en invoegen
- 5 Naar NC-invoer omschakelen

22.2.1 Beeldschermtoetsenbord openen en sluiten

U kunt het beeldschermtoetsenbord als volgt openen:



- ▶ In de besturingsbalk de optie **Beeldschermtoetsenbord** selecteren
- > De besturing opent het beeldschermtoetsenbord.

U kunt het beeldschermtoetsenbord als volgt sluiten:



- ▶ **Beeldschermtoetsenbord** selecteren met het beeldschermtoetsenbord geopend
- ▶ Als alternatief kunt u binnen het beeldschermtoetsenbord de optie **Sluiten** selecteren
- > De besturing sluit het beeldschermtoetsenbord.

22.3 GOTO-functie

Toepassing

Met de toets **GOTO** of de knop **GOTO regelnummer** definieert u een NC-regel waarnaar de besturing de cursor verplaatst. In de werkstand **Tabellen** definieert u met de knop **GOTO regelnummer** een tabelregel.

Functiebeschrijving

Wanneer u een NC-programma voor het afwerken of bij de simulatie hebt geopend, positioneert de besturing bovendien de uitvoeringscursor vóór de NC-regel.. De besturing start de programma-afloop of de simulatie van de gedefinieerde NC-regel zonder rekening te houden met het vorige NC-programma.

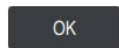
U kunt het regelnummer invoeren of via **Zoeken** in het NC-programma selecteren.

22.3.1 NC-regel met GOTO selecteren

U kunt als volgt een NC-regel selecteren:



- ▶ **GOTO** selecteren
- > De besturing opent het venster **Sprongfunctie GOTO**.
- ▶ Regelnummer invoeren



- ▶ **OK** selecteren
- > De besturing positioneert de cursor naar de gedefinieerde NC-regel.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in de programma-afloop met behulp van **de GOTO-functie** een NC-regel selecteert en aansluitend het NC-programma uitvoert, negeert de besturing alle eerder geprogrammeerde NC-functies, bijvoorbeeld Transformaties. Daardoor bestaat er tijdens de daaropvolgende bewerking gevaar voor botsingen!

- ▶ Gebruik **GOTO** alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's.
- ▶ Bij het uitvoeren van NC-programma's alleen gebruikmaken van **Regelsprong**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

- U kunt in plaats van de knop **GOTO** ook de toetscombinatie CTRL + G gebruiken.
- Wanneer de besturing in de actiebalk een symbool voor selectie toont, kunt u het keuzevenster met **GOTO** openen.

22.4 Invoegen van commentaar

Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen en met behulp van deze functie programmastappen verklaren of aanwijzingen geven.

Functiebeschrijving

Er kan op de volgende manieren een commentaar worden toegevoegd:

- Commentaar binnen een NC-regel
- Commentaar als eigen NC-regel
- Bestaande NC-regel als commentaar definiëren

Commentaar wordt door de besturing gemarkeerd met het teken ;. De besturing werkt commentaar in de simulatie en tijdens de programma-afloop niet af.

Een commentaar mag maximaal 255 tekens bevatten.

Commentaar met een regeleinde kunt u alleen in de modus teksteditor of in de kolom **Invoerscherm** bewerken.

Verdere informatie: "Werkgebied Programma bedienen", Pagina 146

22.4.1 Commentaar als NC-regel invoegen

U kunt commentaar als volgt als afzonderlijke NC-regel invoegen:

- ▶ NC-regel selecteren waarachter u een commentaar wilt invoegen



- ▶ ; selecteren
- ▶ De besturing voegt na de geselecteerde NC-regel een commentaar als nieuwe NC-regel in.
- ▶ Commentaar definiëren

22.4.2 Commentaar invoegen in de NC-regel

U kunt commentaar als volgt invoegen in een NC-regel:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren



- ▶ ; selecteren
- ▶ De besturing voegt aan het eind van de regel het teken ; in.
- ▶ Commentaar definiëren

22.4.3 NC-regel aanmerken of verwijderen als commentaar

Met de knop **Commentaar plaatsen/verw.** kunt u een bestaande NC-regel als commentaar definiëren of het commentaar weer als NC-regel definiëren.

U kunt een bestaande NC-regel als volgt als commentaar aanmerken of verwijderen:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren



- ▶ **Commentaar uit/aan** selecteren
- De besturing voegt het teken ; toe aan het begin van de regel.
- Wanneer de NC-regel al als commentaar is gedefinieerd, verwijdert de besturing het teken ;.

22.5 Verbergen van NC-regels

Toepassing

Met / of de knop **Verbergregel uit/aan** kunt u NC-regels verbergen.

Wanneer u NC-regels verbergt, kunt u de verborgen NC-regels in de programmaafloop overslaan.

Verwante onderwerpen

- Werkstand **Programma-afloop**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Wanneer u een NC-regel met / markeert, wordt de NC-regel verborgen. Wanneer in de werkstand **Programma-afloop** of in de toepassing **MDI** de schakelaar **Verbergregel** wordt geactiveerd, slaat de besturing de NC-regel tijdens de uitvoering over.

Wanneer de schakelaar actief is, grijs worden de NC-regels die overgeslagen moeten worden, door de besturing grijs weergegeven.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

22.5.1 NC-regels verbergen of weergeven

Een NC-regel kan als volgt worden verborgen of als volgt worden weergegeven:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren



- ▶ **Verbergregel uit/aan** selecteren
- De besturing voegt het teken / vóór de NC-regel in.
- Wanneer de NC-regel reeds is verborgen, verwijdert de besturing het teken /.

22.6 Indelen van NC-programma's

Toepassing

Met behulp van indelingspunten kunt u lange en complexe NC-programma's overzichtelijker en begrijpelijker maken en sneller door het NC-programma navigeren.

Verwante onderwerpen

- Kolom **Indeling** van het werkgebied **Programma**
Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694

Functiebeschrijving

U kunt uw NC-programma's met behulp van indelingspunten structureren. Indelingspunten zijn teksten die u als commentaar of als opschrift voor de volgende programmaregels kunt gebruiken.


Een indelingspunt mag maximaal 255 tekens bevatten.

De besturing toont de indelingspunten in de kolom **Indeling**.

Verdere informatie: "kolom Indeling in werkbereik Programma", Pagina 694

22.6.1 Indelingspunt invoegen

U kunt als volgt een indelingspunt invoegen:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren waarachter u het indelingspunt wilt invoegen
 - ▶  * selecteren
 - ▶ De besturing voegt na de geselecteerde NC-regel een indelingspunt in als nieuwe NC-regel.
 - ▶ Indelingspunt definiëren

22.7 kolom Indeling in werkbereik Programma

Toepassing

Wanneer u een NC-programma opent, doorzoekt de besturing het NC-programma naar structuurelementen en toont deze structuurelementen in de kolom **Indeling**. De structuurelementen werken als koppelingen en maken zo een snelle navigatie in het NC-programma mogelijk.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Programma**, inhoud van de kolom **Indeling** definiëren
Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141
- Indelingspunten handmatig invoegen
Verdere informatie: "Indelen van NC-programma's", Pagina 694

Functiebeschrijving

Programma	
0	PGM BEGIN MM
1	CALL PGM TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7	TOOL CALL NC_SPOT_DRILL_D8
10	CYCL DEF 200 BOREN
13	TOOL CALL DRILL_D5
16	CYCL DEF 200 BOREN

Kolom **Indeling** met automatisch gemaakte structuurelementen

Wanneer u een NC-programma opent, maakt de besturing de indeling automatisch. In het venster **Programma-instellingen** kunt u definiëren welke structuurelementen de besturing in de indeling toont. De structuurelementen **PGM BEGIN** en **PGM END** kunnen niet worden verborgen.








Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Programma", Pagina 141

De kolom **Indeling** toont de volgende informatie:

- NC-regelnummer
- Symbool van de NC-functie
- Functieafhankelijke informatie

De besturing toont binnen de functie Indeling de volgende informatie:

Symbol	Syntaxis	Informatie
BEGIN PGM	BEGIN PGM	Maateenheid van het NC-programma MM of INCH
TOOL CALL	TOOL CALL	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evt. naam of nummer van het gereedschap ■ Evt. gereedschapsindex ■ Evt. commentaar
*	* Structureringsregel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evt. ingevoerde tekenreeks ■ Evt. commentaar
LBL SET	LBL SET	<ul style="list-style-type: none"> ■ Naam of nummer van het label ■ Evt. commentaar
LBL SET	LBL 0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer van het label ■ Evt. commentaar
CYCL DEF	CYCL DEF	Nummer en naam van de gedefinieerde cyclus
TCH PROBE	TCH PROBE	Nummer en naam van de gedefinieerde cyclus
MON START	MONITORING SECTION START	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evt. tekenreeks die in het syntaxiselement AS is ingevoerd ■ Evt. commentaar
MON STOP	MONITORING SECTION STOP	Evt. commentaar
CALL PGM	<ul style="list-style-type: none"> ■ CALL PGM ■ CALL SELECTED PGM 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indien van toepassing Pad van het opgeroepen NC-programma, bijv. TNC:\Safe.h ■ Evt. commentaar
SEL PGM	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cyclus 12.1 PGM ■ SEL PGM 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pad van het NC-programma, bijv. TNC:\Safe.h ■ Evt. commentaar

Symbol	Syntaxis	Informatie
	FUNCTION MODE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geselecteerde bewerkingsmodus MILL, TURN of SET ■ Evt. geselecteerde kinematica ■ Evt. commentaar
	M2 of M30	Evt. commentaar
	M1	Evt. commentaar
	STOP of M0	Evt. commentaar
	APPR	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geselecteerde benaderingsfunctie ■ Evt. commentaar
	DEP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geselecteerde functie voor verlaten ■ Evt. commentaar
	PGM END	Geen extra informatie

In de werkstand **Programma-afloop** bevat de kolom **Indeling** alle structureringspunten, ook die van de opgeroepen NC-programma's. De besturing past de indeling van de opgeroepen NC-programma's in.



De besturing toont commentaar als afzonderlijke NC-regels niet binnen de indeling. Deze NC-regels beginnen met het teken ;.

Verdere informatie: "Invoegen van commentaar", Pagina 692

22.7.1 NC-regel met behulp van de indeling bewerken

U kunt een NC-regel als volgt bewerken met behulp van de indeling:

- ▶ NC-programma openen



- ▶ Kolom **Indeling** openen

- ▶ Strukturelement selecteren

- > De besturing plaatst de cursor op de desbetreffende NC-regel in het NC-programma. De focus van de cursor blijft in de kolom **Indeling**.



- ▶ Pijl naar rechts kiezen

- > De focus van de cursor gaat naar de NC-regel.



- ▶ Pijl naar rechts kiezen

- > De besturing bewerkt de NC-regel.

22.7.2 NC-regel met behulp van de indeling markeren

U kunt een NC-regel als volgt markeren met behulp van de indeling:

- ▶ NC-programma openen



- ▶ Kolom **Indeling** openen
- ▶ Structureel element vasthouden of rechtsklikken
- ▶ De besturing plaatst de cursor op de desbetreffende NC-regel in het NC-programma.
- ▶ De besturing opent het contextmenu.
 - Verdere informatie:** "Contextmenu", Pagina 702
- ▶ **Markeren** selecteren
- ▶ De besturing **Indeling** toont selectievakjes naast de structuurelementen in de kolom.
- ▶ De besturing markeert de NC-regel en het NC-programma.
- ▶ Evt. andere selectievakjes activeren
- ▶ De besturing markeert alle structuurelementen tussen de beide geselecteerde structuurelementen en de bijbehorende NC-regels.



U kunt de sneltoets **CTRL + SPACE** gebruiken in plaats van het snelmenu.

Instructies

- Bij lange NC-programma's kan de opbouw van de indeling langer duren dan het laden van het NC-programma. Ook wanneer de indeling nog niet is gemaakt, kunt u onafhankelijk daarvan in het geladen NC-programma werken.
- U kunt in de kolom **Indeling** met de pijltoetsen omhoog en omlaag navigeren.
- De besturing geeft opgeroepen NC-programma's in Indeling weer met een witte achtergrond. Wanneer u dubbel op een dergelijk structuurelement tikt of klikt, opent de besturing eventueel het NC-programma in een nieuwe tab. Wanneer het NC-programma geopend is, schakelt de besturing naar de desbetreffende tab.

22.8 Kolom Zoeken in het werkgebied Programma

Toepassing

In de kolom **Zoeken** kunt u in het NC-programma zoeken naar willekeurige tekenreeksen, bijvoorbeeld afzonderlijke syntaxiselementen. De besturing maakt een lijst met alle gevonden resultaten.

Verwante onderwerpen


- Hetzelfde syntaxiselement in het NC-programma zoeken met behulp van de pijltoetsen zoeken
 - Verdere informatie:** "Dezelfde syntaxiselementen in verschillende NC-regels zoeken", Pagina 148

Funcatiebeschrijving



Kolom **Zoeken** in het werkgebied **Programma**

Volledige functionaliteit biedt de besturing alleen in de werkstand **Programmeren**. In de toepassing **MDI** kunt u alleen in het actieve NC-programma zoeken. In de werkstand **Programma-afloop** is de modus **Zoeken en vervangen** niet beschikbaar. De besturing biedt de volgende functies, symbolen en knoppen in de kolom **Zoeken**:

Bereik	Funcatie
Zoekmodus:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Huidig programma In het actuele NC-programma en optioneel in alle opgeroepen NC-programma's zoeken ■ Geopende programma's Zoeken in alle geopende NC-programma's ■ Zoeken en vervangen Tekensreeksen zoeken en deze vervangen door nieuwe tekensreeksen, bijvoorbeeld syntaxiselementen Verdere informatie: "Modus Zoeken en vervangen", Pagina 699
Zoek alleen hele woorden	<p>Als u dit selectievakje activeert, toont de besturing alleen exacte overeenkomsten. Wanneer u bijv. naar Z+10 zoekt, negeert de besturing Z+100.</p> <p>Dit selectievakje is in alle modi beschikbaar.</p>
Zoeken naar:	<p>In het invoergebied definieert u het zoekbegrip. Wanneer u nog geen tekens hebt ingevoerd, biedt de besturing de laatste zes zoekbegrippen voor de selectie. De besturing let bij het zoeken niet op hoofdletters/kleine letters.</p>
	<p>Met het symbool Selectie overnemen neemt u het actuele geselecteerde syntaxiselement in het invoergebied over. Wanneer de geselecteerde NC-regel niet wordt bewerkt, neemt de besturing de syntaxisopener over.</p>
Zoeken	<p>Met deze knop start u de zoekactie in de modi Huidig programma en Geopende programma's.</p>

De besturing toont de volgende informatie over de resultaten:

- Aantal resultaten
- Bestandspaden van de NC-programma's
- NC-regelnummers
- Volledige NC-regels

De besturing groepeerde resultaten op NC-programma's. Wanneer u een resultaat selecteert, plaatst de besturing de cursor op de desbetreffende NC-regel.

Modus Zoeken en vervangen

In de modus **Zoeken en vervangen** kunt u zoeken naar tekenreeksen en de gevonden resultaten vervangen door andere tekenreeksen, bijvoorbeeld syntaxiselementen.

De besturing voert vóór het vervangen van een syntaxiselement een syntaxiscontrole door. Met de syntaxiscontrole zorgt de besturing ervoor dat de nieuwe inhoud een juiste syntaxis oplevert. Wanneer het resultaat tot een syntaxisfout leidt, vervangt de besturing de inhoud niet en toont een melding.

In de modus **Zoeken en vervangen** biedt de besturing de volgende selectievakjes en knoppen:

Selectievakje of knop	Betekenis
Achteruit zoeken	De besturing doorzoekt het NC-programma van onder naar boven.
Aan het einde opnieuw beginnen	De besturing doorzoekt het gehele NC-programma tot voorbij het begin en het einde van het NC-programma.
Verder zoeken	De besturing doorzoekt het NC-programma naar het zoekbe-grip. De besturing markeert het volgende resultaat in het NC-programma.
Vervangen	De besturing voert een syntaxiscontrole door en vervangt de gemarkeerde inhoud in het NC-programma met de inhoud van het veld Vervangen met: .
Vervangen en verder zoeken	Wanneer er nog geen zoekactie is uitgevoerd, markeert de besturing alleen het eerste resultaat. Wanneer een resultaat is gemarkeerd, voert de besturing een syntaxiscontrole uit en vervangt deze automatisch de gevonden inhoud met de inhoud van het veld Vervangen met: . Vervolgens markeert de besturing het volgende resultaat.
Alles vervangen	De besturing voert een syntaxiscontrole uit en vervangt alle gevonden resultaten automatisch met de inhoud van het veld Vervangen met: .

22.8.1 Syntaxiselementen zoeken en vervangen

U kunt syntaxiselementen in het NC-programma als volgt zoeken en vervangen:



- ▶ Werkstand selecteren, bijv. **Programmeren**
- ▶ Gewenst NC-programma selecteren
- De besturing opent het geselecteerde NC-programma in het werkgebied **Programma**.



- ▶ Kolom **Zoeken** openen
- ▶ In het veld **Zoekmodus**: de functie **Zoeken en vervangen** selecteren
- De besturing toont de velden **Zoeken naar:** en **Vervangen met:**
- ▶ In het veld **Zoeken naar:** de te zoeken inhoud invoeren, bijvoorbeeld **M4**
- ▶ In het veld **Vervangen met:** de gewenste inhoud invoeren, bijvoorbeeld **M3**

Verder zoeken

- ▶ **Verder zoeken** selecteren
- De besturing sluit eventueel opgeroepen NC-programma's en slaat het eerste resultaat in het hoofdprogramma lila op.

Vervangen

- ▶ **Vervangen** selecteren
- De besturing voert een syntaxiscontrole door en vervangt bij een succesvolle controle de inhoud.

Instructies

- De zoekresultaten worden weergegeven totdat de besturing wordt afgesloten of opnieuw wordt gezocht.
- Wanneer u dubbeltikt of -klikt op een zoekresultaat in een opgeroepen-NC-programma, opent de besturing eventueel het NC-programma in een nieuwe tab. Wanneer het NC-programma geopend is, gaat de besturing naar de desbetreffende tab.
- Wanneer u bij **Vervangen met:** geen waarde hebt ingevoerd, wist de besturing de gezochte en te vervangen waarde.

22.9 Programmavergelijking

Toepassing

Met de functie **Programmavergelijking** bepaalt u de verschillen tussen twee NC-programma's. U kunt de afwijkingen in het actieve NC-programma overnemen. Wanneer er in het actieve NC-programma niet-opgeslagen wijzigingen aanwezig zijn, kunt u het NC-programma met de laatst opgeslagen versie vergelijken.

Voorwaarden

- Max. 30 000 regels per NC-programma
De besturing houdt rekening met de werkelijke regels, niet met het aantal NC-regels.. NC-regels kunnen ook met één regelnummer meerdere regels omvatten, bijvoorbeeld Cycli.

Verdere informatie: "Inhouden van een NC-programma", Pagina 133

Instructies

- Wanneer de vergeleken NC-programma's meer dan 1000 verschillen bevatten, breekt de besturing de vergelijking af.
- Wanneer een NC-programma niet-opgeslagen wijzigingen bevat, toont de besturing in het tabblad van de toepassingsbalk een ster vóór de naam van het NC-programma.
- Wanneer u meerdere NC-regels in het vergelijkingsprogramma markeert, kunt u deze NC-regels gelijktijdig overnemen. Wanneer u meerdere NC-regels in het actieve NC-programma markeert, kunt u deze NC-regels gelijktijdig overschrijven.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

22.10 Contextmenu

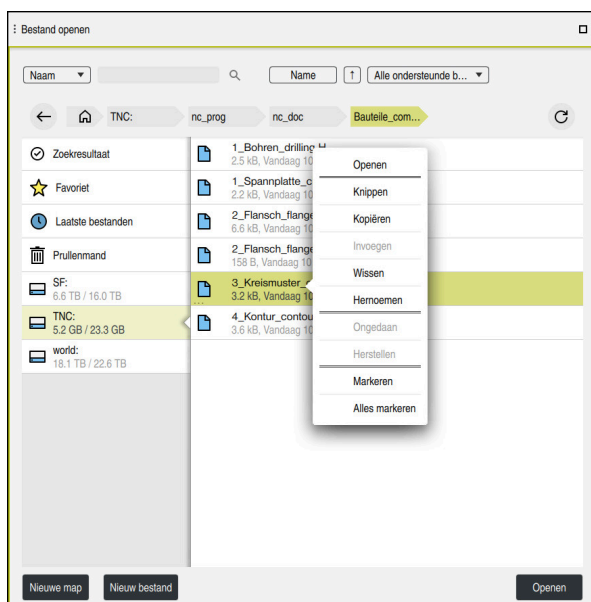
Toepassing

Door het gebaar Vasthouden of door met de rechtermuisknop te klikken, opent de besturing een contextmenu voor het geselecteerde element, bijvoorbeeld NC-regels of bestanden. Met de verschillende functies in het snelmenu kunt u functies uitvoeren voor de op dat moment geselecteerde elementen.

Functiebeschrijving

De mogelijke functies van het contextmenu zijn afhankelijk van het geselecteerde element en van de geselecteerde bedrijfsmodus.

Algemeen



Contextmenu in het werkgebied **Bestand openen**


Het contextmenu biedt afhankelijk van het werkgebied en de werkstand de volgende functies:


- **Knippen**
- **Kopiëren**
- **Invoegen**
- **Wissen**
- **Ongedaan**
- **Herstellen**
- **Markeren**
- **Alles markeren**

 Wanneer u de functies **Markeren** of **Alles markeren** selecteert, opent de besturing de actiebalk. In de actiebalk worden alle functies weergegeven die in het snelmenu kunnen worden geselecteerd.

Als alternatief voor het contextmenu kunt u de sneltoets gebruiken:

Verdere informatie: "Symbolen van de besturingsinterface", Pagina 98

Toets of sneltoets	Betekenis
CTRL + SPACE	Geselecteerde regel markeren
SHIFT + UP	Regel daarboven ook markeren
SHIFT + DOWN	Regel eronder ook markeren
SHIFT + PG UP	Tot aan het begin van de pagina markeren Niet in de bedrijfsmodus Tabellen
SHIFT + PG DN	Tot het einde van de pagina markeren Niet in de bedrijfsmodus Tabellen
SHIFT + HOME	Tot aan de eerste regel markeren Niet in de bedrijfsmodus Tabellen
SHIFT + END	Tot aan de laatste regel markeren Niet in de bedrijfsmodus Tabellen
	Markeren afbreken

 De sneltoetsen van het toetsenbord werken niet in het werkgebied **Opdrachtenlijst**.

Contextmenu in de werkstand Bestanden

In de werkstand **Bestanden** beschikt het contextmenu bovendien over de volgende functies:

- **Openen**
- **Selecteren in progr.-afl.**
- **Hernoemen**

Het contextmenu biedt bij de navigatiefuncties telkens de bijbehorende functies, bijvoorbeeld **Zoekresultaten niet accepteren**.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

Contextmenu in de werkstand Tabellen

In de werkstand **Tabellen** biedt het Contextmenu bovendien de functie **Afbreken**. Met de functie **Afbreken** annuleert u het markeerproces.

In de werkstand **Tabellen** biedt het contextmenu enkele functies voor zowel cellen als regels.

Wanneer u een hele tabelregel kopieert of uitknijpt, biedt de besturing in de actiebalk de volgende functies:

- **Overschrijven**

De besturing voegt de regel in plaats van de huidige geselecteerde tabelregel in.

- **Toevoegen**

De besturing voegt de gereedschapsgegevens aan het einde van de tabel in nieuwe regels in.



Wanneer het klembord in de toepassing **Gereedschapsbeheer** alleen geïndexeerde gereedschappen bevat, maakt de besturing de regels als indexen voor het op dat moment geselecteerde gereedschap.

- **Afbreken**

Verdere informatie: "Werkstand Tabellen", Pagina 756

Contextmenu in het werkgebied Opdrachtenlijst

Opdrachtenlijst							
TNC:\inc_prog\inc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P							
Volgende handm. Ingreep:							
3m 10s							
Verste handmatige Ingrepen		Object	Tijd				
Gereedschap niet in magazijn		NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	09:53				
Gereedschap niet in magazijn		DRILL_D16 (235)	09:53				
Gereedschap niet in magazijn		NC_SPOT_DRILL_D16 (205)	09:57				
Programma	Duur	Ende	Ref.pt	Ger	Pgm	Sta	
→ Pallet:	16m 20s		✓	✗	✓		
└ Haus_house.h	4m 5s	09:54	✓	✗	✓		
Haus_house.h	4m 5s	09:58	✓	✗	✓		
Haus_house.h	4m 5s	10:02	✓	✗	✓		
L Haus_house.h	4m 5s	10:06	✓	✗	✓		
TNC:\inc_prog\...	0s	10:06	✓	✓	✓		

Context menu items:

- Wissen
- Markeren
- Markering opheffen
- Invoegen daarvoor
- Invoegen daarna
- Werkstukgeoriënteerd
- Ger.georiënteerd
- W-status terugzetten

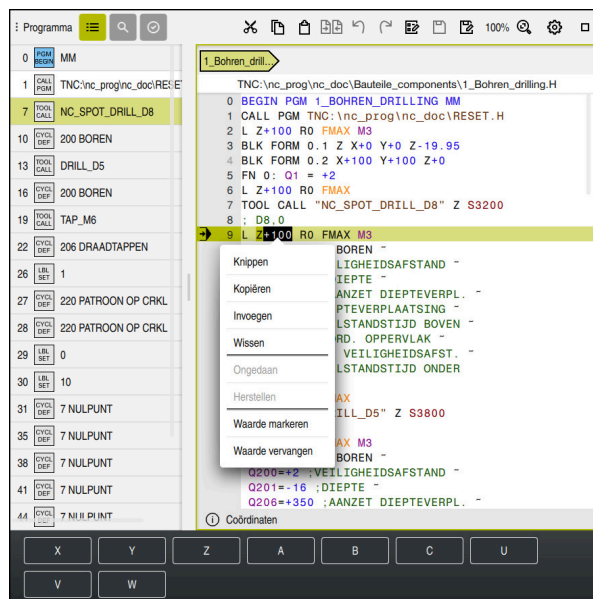
Contextmenu in het werkgebied **Opdrachtenlijst**

In het werkgebied **Opdrachtenlijst** beschikt het contextmenu bovendien over de volgende functies:

- **Markering opheffen**
- **Invoegen daarvoor**
- **Invoegen daarna**
- **Werkstukgeoriënteerd**
- **Ger.georiënteerd**
- **W-status terugzetten**

Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738

Contextmenu in het werkgebied Programma



Contextmenu voor de geselecteerde waarde in het werkgebied van **Programma** de werkstand **Programmeren**

In het werkgebied **Programma** biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

- **Laatste NC-regel invoegen**
Met deze functie kunt u de laatst gewiste of bewerkte NC-regel invoegen. U kunt deze NC-regel in elk willekeurig NC-programma invoegen.
Alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**
 - **NC-component aanmaken**
Alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI**
Verdere informatie: "NC-componenten voor hergebruik", Pagina 285
 - **Contour bewerken**
Alleen in de werkstand **Programmeren**
Verdere informatie: "Contouren in het grafische programmeren importeren", Pagina 646
 - **Waarde markeren**
Actief wanneer u een waarde van een NC-regel selecteert.
 - **Waarde vervangen**
Actief wanneer u een waarde van een NC-regel selecteert.
- Verdere informatie:** "Werkgebied Programma", Pagina 138



De functies **Waarde markeren** en **Waarde vervangen** zijn alleen in de werkstand **Programmeren** en de toepassing **MDI** beschikbaar.

Waarde vervangen is ook tijdens het bewerken beschikbaar. In dat geval hoeft de te vervangen waarde niet te worden gemarkeerd, zoals anders gebruikelijk.

U kunt bijvoorbeeld waarden uit de calculator of de digitale uitlezing op het klembord opslaan en met de functie **Waarde vervangen** invoegen.

Verdere informatie: "Calculator", Pagina 707

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Wanneer u een NC-regel markeert, toont de besturing markeringspijlen aan het begin en aan het einde van het gemarkeerde gebied. Met deze markeringspijlen kunt u het gemarkeerde gebied wijzigen.

Contextmenu in de Configuratie-editor

In de Configuratie-editor biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

- **Directe waarde-invoer**
- **Kopie maken**
- **Kopie terughalen**
- **Keynaam wijzigen**
- **Element openen**
- **Element verwijderen**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Contextmenu in het venster NC-functie invoegen

In het venster **NC-functie invoegen** biedt het contextmenu bovendien de volgende functies:

- **Pad openen**
NC-functie in het gedeelte **Alle functies** openen
- **Bewerken**
Open de NC-module in een apart tabblad
- **Organiseren**
Pad van de NC-component in de werkstand **Bestanden** openen
- **Wissen**
NC-component wissen
- **Hernoemen**
Naam van de NC-component wijzigen

Verdere informatie: "Venster NC-functie invoegen", Pagina 150

22.11 Calculator

Toepassing

De besturing beschikt over een calculator in de besturingsbalk. U kunt het resultaat op het klembord opslaan en waarden vanaf het klembord invoegen.

Funcatiebeschrijving

De calculator beschikt bijv. over de volgende rekenfuncties:

- Basisberekeningen
- Trigonometrische basisfuncties
- Vierkantswortel
- Machtberekening
- Omgekeerde waarde
- Omrekening tussen de maateenheden mm en inch



Calculator

U kunt schakelen tussen de modi Radiant **RAD** of Graden **DEG**.

U kunt het resultaat op het klembord opslaan of de laatste in het klembord opgeslagen waarde in de calculator invoegen.

De calculator slaat de laatste tien berekeningen op in het verloop. U kunt de opgeslagen resultaten gebruiken voor verdere berekeningen. U kunt de geschiedenis handmatig wissen.

22.11.1 Calculator openen en sluiten

U kunt de calculator als volgt openen:



- ▶ In de besturingsbalk de optie **Calculator** selecteren
- > De besturing opent de calculator.



U kunt de calculator als volgt sluiten:



- ▶ **Calculator** selecteren wanneer de calculator geopend is
- > De besturing sluit de calculator.



22.11.2 Resultaat uit de geschiedenis selecteren

U kiest als volgt een resultaat uit het verloop voor verdere berekeningen:

- 
 - ▶ **Verloop** selecteren
 - > De besturing opent het verloop van de calculator.
 - ▶ Gewenste resultaat selecteren
- 
 - ▶ **Verloop** selecteren
 - > De besturing sluit het verloop van de calculator.

22.11.3 Verloop wissen

U kunt het verloop van de calculator als volgt wissen:

- 
 - ▶ **Verloop** selecteren
 - > De besturing opent het verloop van de calculator.
- 
 - ▶ **Wissen** selecteren
 - > De besturing wist het verloop van de calculator.

22.12 Snijgegevenscalculator

Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het toerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialoog overnemen.

Voor OCM-cycli (#167 / #1-02-1) biedt de besturing de

OCM-snijgegevenscalculator.

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Voorwaarde

- Freesmodus **FUNCTION MODE MILL**

Funcatiebeschrijving

The screenshot shows the 'Snijgegevenscalculator' window with the following details:

- Tool Selection:** 'Selecteer het gereedschap' dropdown shows '16.0 MILL_D32_ROUGH'.
- Input Fields:** 'Diameter' is 32.000 mm, 'Aantal snijkanten' is 4. There is a checkbox for 'Snijgegevens uit tabel activeren'.
- Output Fields (Left):** 'Vooraf ingestelde w. spaltoerental' shows 'VC' selected and 'S' disabled. 'Snijsnelh. (VC)' is 275.000 m/min. 'Vooraf ingestelde waarden aanzet' shows 'FZ' selected and 'FU' disabled. 'Tandaanzet (FZ)' is 0.05 mm.
- Output Fields (Right):** 'Overname gereedschapskeuze' has 'Nummer v.h. actieve gereedschap' selected. 'Overnamewaarden spaltoerental' has 'Spaltoerental (S)' selected with a value of 2735.000 Omw/min. 'Overnamewaarden aanzet' has 'Baanaanzet (F)' selected with a value of 547.000 mm/min.
- Buttons:** 'Opnieuw berekenen', 'Overnemen', and 'Afbreken'.

Venster **Snijgegevenscalculator**

Aan de linkerzijde van de snijgegevenscalculator voert u de gegevens in. Aan de rechterzijde toont de besturing het berekende resultaat.

Wanneer u een in het gereedschapsbeheer gedefinieerd gereedschap selecteert, neemt de besturing automatisch de gereedschapsdiameter en het aantal snijkanten over.

U kunt het toerental als volgt berekenen:

- Snijsnelheid **VC** in m/min
- Spaltoerental **S** in omw/min

U kunt de aanzet als volgt berekenen:

- Aanzet per tand **FZ**
- Aanzet per omwenteling **FU** in mm

Als alternatief kunnen de snijgegevens met behulp van tabellen worden berekend.

Verdere informatie: "Berekening met tabellen", Pagina 711

Overname van waarden

Na de berekening van de snijgegevens kan worden gekozen welke waarden de besturing overneemt.

Voor het gereedschap hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- **Nummer v.h. actieve gereedschap**
- **Gereedschapsnaam**
- **geen overname van waarde**

Voor het toerental hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- **Snij snelh. (VC)**
- **Spiltoerental (S)**
- **geen overname van waarde**

Voor de aanzet hebt u de volgende keuzemogelijkheden:

- **Tandaanzet (FZ)**
- **Aanzet per o. (FU)**
- **Baanaanzet (F)**
- **geen overname van waarde**

Berekening met tabellen

Om de snijgegevens met behulp van tabellen te berekenen, moet het volgende worden gedefinieerd:

- Werkstukmateriaal in de tabel **WMAT.tab**
Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 783
- Snijmateriaal van het gereedschap in tabel **TMAT.tab**
Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 783
- Combinatie van werkstukmateriaal en snijmateriaal in de snijgegevenstabel ***.cut** of in de diameterafhankelijke snijgegevenstabel ***.cutd**



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

Verdere informatie: "Snijgegevenstabel *.cut", Pagina 784

Wanneer u afhankelijk van de gereedschapsradius verschillende snijgegevens nodig hebt voor de berekening, gebruik dan de diameterafhankelijke snijgegevenstabel.


Verdere informatie: "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd", Pagina 785

- Parameters van het gereedschap in Gereedschapsbeheer
 - **R:** gereedschapsradius
 - **LCUTS:** aantal snijkanten
 - **TMAT:** snijmateriaal uit de **TMAT.tab**
 - **CUTDATA:** tabelregel uit de snijgegevenstabel ***.cut** of ***.cutd**

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

22.12.1 Snijgegevenscalculator openen

U opent de snijgegevenscalculator als volgt:



- ▶ Gewenste NC-regel selecteren
- ▶ Syntaxiselement voor aanzet of toerental selecteren
-  ▶ **Snijgegevenscalculator** selecteren
- ▶ De besturing opent het venster **Snijgegevenscalculator**.

22.12.2 Snijgegevens met tabellen berekenen

Om de snijgegevens met tabellen te berekenen, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- Tabel **WMAT.tab** gemaakt
- Tabel **TMAT.tab** gemaakt
- Tabel ***.cut** of ***.cutd** gemaakt
- Snijmateriaal en snijgegevenstabel in gereedschapsbeheer toegewezen

De snijgegevens worden als volgt met tabellen berekend:

- ▶ Gewenste NC-regel selecteren
-  ▶ **Snijgegevenscalculator** openen
- ▶ **Snijgegevens uit tabel activeren** selecteren
- ▶ Werkstukmateriaal selecteren met behulp van **Materiaal selecteren**
- ▶ Werkstukmateriaal-snijmateriaal-combinatie selecteren met behulp van **Bewerkingswijze selecteren**
- ▶ Gewenste over te nemen waarden selecteren
-  ▶ **Overnemen** selecteren
- ▶ De besturing neemt de berekende waarden over in de NC-regel.

Aanwijzing

Met de snijgegevenscalculator kunt u geen snijgegevens in de draaimodus (#50 / #4-03-1) berekenen, omdat de aanzet- en toerentalgegevens in de draaimodus en in de freesmodus verschillend zijn.

Bij de draaibewerking worden aanzetten meestal in mm per omwenteling (mm/1) gedefinieerd (**M136**), de snijgegevenscalculator berekent aanzetten echter altijd in mm per minuut (mm/min). Bovendien heeft de radius van de snijgegevenscalculator betrekking op het gereedschap, bij de draaibewerking is de werkstukdiameter vereist.

23

**Werkstand
Simulatie**

23.1 Basisprincipes

Toepassing

In de werkstand **Programmeren** kunt u in het werkgebied **Simulatie** grafisch testen of NC-programma's correct zijn geprogrammeerd en zonder botsing worden uitgevoerd.

In de werkstanden **Handmatig** en **Programma-afloop** toont de besturing in het werkgebied **Simulatie** de actuele verplaatsingen van de machine.

Voorwaarden

- Gereedschapsdefinities overeenkomstig de gereedschapsgegevens uit de machine
 - Voor programmatest geldige definitie van onbewerkt werkstuk
- Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren met BLK FORM", Pagina 182

Functiebeschrijving

In de werkstand **Programmeren** kan het werkgebied **Simulatie** slechts voor één NC-programma geopend zijn. Wanneer u het werkgebied in een ander tabblad wilt openen, vraagt de besturing om bevestiging. De vraag is afhankelijk van de simulatie-instellingen en de status van de actieve simulatie.














Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721

Welke functie voor simulatie beschikbaar zijn, is afhankelijk van de volgende instellingen:

- Gekozen modeltype, bijvoorbeeld **2,5D**
- Gekozen modelkwaliteit, bijv. **Gemiddeld**
- Geselecteerde modus, bijv. **Machine**

Symbolen in het werkgebied Simulatie

Het werkgebied **Simulatie** bevat de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	Kolom Visualiseringsopties openen of sluiten Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
	Kolom Werkstukopties openen of sluiten Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 719
	Keuzemenu Vooraf gedefinieerde weergaven openen of sluiten Verdere informatie: "Vooraf gedefinieerde weergaven", Pagina 725
	Opslaan als Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren Verdere informatie: "Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren", Pagina 726
	Venster Simulatie-instellingen openen of sluiten Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721
	Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) DCM actief
	DCM inactief Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
	DCM met gereduceerde minimumafstand actief (#140 / #5-03-2) Verdere informatie: "Minimale afstand voor DCM reduceren met FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 452
	Status van de functie Uitgebreide controle Verdere informatie: "Kolom Visualiseringsopties", Pagina 716
	Modelkwaliteit Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721
	Nummer of naam van het actieve gereedschap <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> De weergave is afhankelijk van de grootte van het werkbereik.</div>
	Huidige programmalooptijd

Kolom Visualiseringsopties

In de kolom **Visualiseringsopties** kunt u de volgende weergaveopties en functies definiëren:

Symbol of schakelaar	Betekenis	Voorwaarden
	<p>Modus Machine of Werkstuk selecteren</p> <p>In de modus Werkstuk toont de besturing het werkstuk, het gereedschap en de gereedschapshouder. Afhankelijk van de geselecteerde modus zijn er verschillende functies beschikbaar, bijv. de spantoestand tonen.</p> <p>Als u de modus Machine selecteert, toont de besturing bovendien de spantoestand en de machine.</p>	
Werkstukpositie	<p>Met deze functie kunt u de positie van het referentiepunt van het werkstuk voor de simulatie definiëren. Met behulp van een knop kunt u een referentiepunt van het werkstuk uit de referentiepunttabel selecteren.</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren
	<p>U kunt voor de machine de volgende soorten weergaven selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave ■ Semi-transparant: transparante weergave ■ Draadmodel: weergave van de machine-omtrekken 	
	<p>U kunt voor het gereedschap de volgende soorten weergaven selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave ■ Semi-transparant: transparante weergave ■ Onzichtbaar: het object wordt verborgen 	
	<p>U kunt voor het werkstuk de volgende soorten weergaven selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Origineel: schaduwrijke ondoorzichtige weergave ■ Semi-transparant: transparante weergave ■ Onzichtbaar: het object wordt verborgen 	
	<p>U kunt bij de simulatie de gereedschapsverplaatsingen weergeven. De besturing toont de middelpuntsbaan van de gereedschappen.</p> <p>U kunt voor de gereedschapsbanen de volgende soorten weergaven selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geen: gereedschapsbanen niet weergeven ■ Aanzet: gereedschapsbanen met geprogrammeerde aanzetsnelheid weergeven ■ Aanzet + FMAX: gereedschapsbanen met geprogrammeerde aanzetsnelheid en met geprogrammeerde ijlgang weergeven 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Werkstand Programmeren
Spansituatie	<p>Met deze schakelaar kunt u de machinetafel en eventueel het spanmiddel weergeven.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk

Symbool of schakelaar	Betekenis	Voorwaarden
DCM	<p>Met deze schakelaar kunt u de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) voor de simulatie in- of uitschakelen.</p> <p>Verdere informatie: "Dynamische botsingsbewaking DCM in de werkstand Programmeren", Pagina 444</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren ■ Simulatie wordt teruggezet of nog niet gestart
Uitgebreide controle	<p>Wanneer u de schakelaar Uitgebreide controle activeert, biedt de besturing de volgende controles aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IJgangsnede ■ Werkstukbotsing ■ Spanmiddelbotsing <p>Verdere informatie: "Uitgebreide controle in de simulatie", Pagina 454</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren

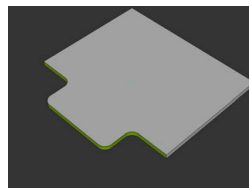
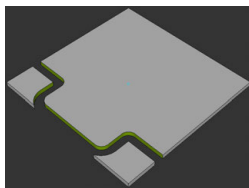
Symbool of schakelaar	Betekenis	Voorwaarden
<p>Opties voor de programma-afloop</p>	<p>Wanneer u de schakelaar selecteert, opent de besturing het venster Opties voor de programma-afloop met de volgende keuzemogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Voorwaardelijke stop uitvoeren De besturing biedt de volgende stoppunten: <ul style="list-style-type: none"> ■ Omschakeling naar ijlgang ■ Omschakeling naar aanzet ■ Tussen ijlgang en ijlgang ■ Gereedschapsoproep ■ Bewerkingsvlak zwenken ■ Cyclusoproep ■ In de cyclusoproep <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verbergregel Wanneer vóór een NC-regel het teken / staat, is de NC-regel verborgen. Wanneer u de schakelaar Verbergregel activeert, slaat de besturing de verborgen NC-regels over bij de simulatie. Verdere informatie: "Verbergen van NC-regels", Pagina 693 Wanneer de schakelaar actief is, grijs worden de NC-regels die overgeslagen moeten worden, door de besturing grijs weergegeven. Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 140 ■ Stop bij M1 Wanneer u de schakelaar activeert, stopt de besturing de simulatie bij elke additionele functie M1 in het NC-programma.. Verdere informatie: "Overzicht van additionele functies", Pagina 517 Wanneer de schakelaar niet actief is, grijs geeft de besturing het syntaxelement M1 weer. Verdere informatie: "Weergave van het NC-programma", Pagina 140 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren

Kolom Werkstukopties

In de kolom **Werkstukopties** kunt u de volgende simulatiefuncties voor het werkstuk definiëren:

Schakelaar of knop	Betekenis	Voorwaarden
Meten	Met deze functie kunt u willekeurige punten op het gesimuleerde werkstuk meten. De besturing meet de afstand van het gemeten vlak tot het bewerkte deel alleen met modeltype 3D . Verdere informatie: "Meetfunctie", Pagina 728	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Modeltype 2,5D of 3D
Snedeweergave	Met deze functie kunt u het gesimuleerde werkstuk langs één vlak zagen. Verdere informatie: "Snedeweergave bij de simulatie", Pagina 730	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Werkstand Programmeren ■ Modeltype 2,5D
Werkstukkanten accentueren	Met deze functie kunt u de kanten van het gesimuleerde werkstuk markeren.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Modeltype 2,5D
Frame onbewerkt werkstuk	Met deze functie toont de besturing de buitenlijnen van het onbewerkte werkstuk.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Werkstand Programmeren ■ Modeltype 2,5D
Bewerkt werkstuk	Met deze functie kunt u een bewerkt werkstuk weergeven dat met behulp van de NC-functie BLK FORM FILE is gedefinieerd. Verdere informatie: "Snedeweergave bij de simulatie", Pagina 730	
Software- eindschakelaar	Met deze functie kunnen de software-eindschakelaars van de machine uit het actieve verplaatsingsbereik voor de simulatie worden geactiveerd. Met behulp van de simulatie van de eindschakelaars kunt u controleren of het werkgebied van de machine voor het gesimuleerde werkstuk voldoende is. Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren

Schakelaar of knop	Betekenis	Voorwaarden
Werkstuk inkleuren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grijsschalen De besturing geeft het werkstuk weer in verschillende grijstinten. ■ Gereedschapsgebaseerd De besturing geeft het werkstuk oranje weer. Aan elk te bewerken gereedschap wordt een eigen kleur toegewezen. ■ Modelvergelijk. De besturing toont een vergelijking tussen het onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk. Verdere informatie: "Modelvergelijking", Pagina 732 ■ Monitoring De besturing geeft een heatmap op het werkstuk weer: <ul style="list-style-type: none"> ■ Heatmap met componenten met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) Verdere informatie: "Componentenbewaking met MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Pagina 472 Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli ■ Procesheatmap met SECTION MONITORING (#168 / #5-01-1) Verdere informatie: "Procesbewaking (#168 / #5-01-1)", Pagina 475 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeltype 2,5D ■ Functie Modelvergelijk. alleen in de modus Werkstuk ■ Functie Monitoring alleen in de bedrijfsmodus Programmaafloop
Onbew. wrkst. terug.	Met deze functie kunt u het werkstuk op het onbewerkte werkstuk terugzetten.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren ■ Modeltype 2,5D
Ger.schapsbanen terugz.	Met deze functie kunt u de gesimuleerde gereedschapsbanen terugzetten.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modus Werkstuk ■ Werkstand Programmeren
Werkstuk corrigeren	Met deze functie kunt u delen van het werkstuk die tijdens de bewerking zijn afgesneden, uit de simulatie verwijderen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstand Programmeren ■ Modeltype 3D




Werkstuk vóór het opschonen Werkstuk na het opschonen

Venster Simulatie-instellingen

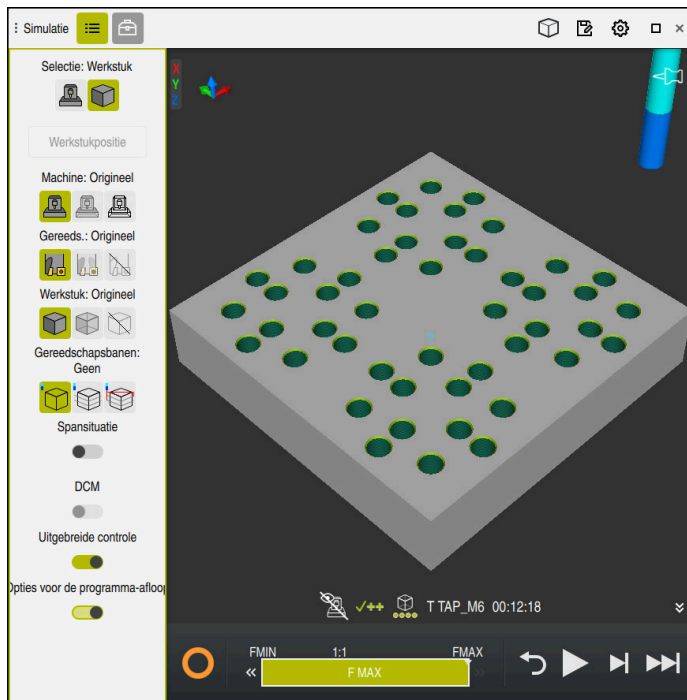
Het venster **Simulatie-instellingen** is alleen beschikbaar in de werkstand **Programmeren**.

Het venster **Simulatie-instellingen** bevat de volgende gedeelten:

Bereik	Functie
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modeltype <ul style="list-style-type: none"> ■ Geen: snelle lijngrafiek zonder volume model ■ 2,5D: snel volumemodel zonder ondersnijdingen ■ 3D: nauwkeurig volumemodel met ondersnijdingen ■ Kwaliteit <ul style="list-style-type: none"> ■ Laag: lage modelkwaliteit, laag opslagverbruik ■ Middelhoog: normale modelkwaliteit, gemiddeld geheugengebruik ■ Hoog: hoge modelkwaliteit, hoog geheugengebruik ■ Hoogste: beste modelkwaliteit, hoogste opslagverbruik ■ Modus <ul style="list-style-type: none"> ■ Frezen ■ Draaien ■ Slijpen ■ STL geoptimaliseerd opslaan (#152 / #1-04-1) <p>Als u de schakelaar activeert, exporteert de besturing een vereenvoudigd STL-bestand. Daarbij verwijdert de besturing overbodige driehoeken en vereenvoudigt het 3D-model tot max. 20.000 driehoeken. Het vereenvoudigde STL-bestand kunt u zonder extra aanpassingen binnen BLK FORM FILE gebruiken.</p> <p>Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 190</p> ■ Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll <p>Als de schakelaar niet actief is en u het werkbereik Simulatie in een nieuw tabblad opent, toont de besturing het venster Lopende simulatie sluiten. U kunt de actieve simulatie beëindigen of de procedure afbreken.</p> <p>Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing het venster niet.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p> Wanneer u het werkgebied Simulatie in een nieuw tabblad opent en een simulatie wordt uitgevoerd, toont de besturing altijd het venster Lopende simulatie afbreken.</p> </div> ■ Act. kinematica <p>Selecteer kinematica voor de simulatie uit een keuzemenu. De machinefabrikant stelt de kinematica vrij.</p> ■ Bestand GS-gebruik maken <ul style="list-style-type: none"> ■ nooit <p>Geen bestand GS-gebruik maken</p> ■ eenmalig <p>Bestand GS-gebruik voor het volgende gesimuleerde NC-programma maken</p> ■ altijd <p>Bestand GS-gebruik voor elk gesimuleerd NC-programma maken</p> <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>

Bereik	Functie
Verplaatsingsbereiken	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verplaatsingsbereiken In dit keuzemenu kunt u een van de gedefinieerde verplaatsingsbereiken van de machinefabrikant selecteren, bijvoorbeeld Limit1. De machinefabrikant definieert in de afzonderlijke verplaatsingsbereiken verschillende software-eindschakelaars voor de afzonderlijke assen van de machine. De machinefabrikant gebruikt verplaatsingsbereiken bijvoorbeeld bij grote machines met twee afgesloten gedeeltes. Verdere informatie: "Kolom Werkstukopties", Pagina 719 ■ Actieve verplaatsingsbereiken Deze functie toont het actieve verplaatsingsbereik en de in het verplaatsingsbereik gedefinieerde waarden.
Tabellen	<p>U kunt speciaal voor de werkstand Programmeren tabellen selecteren. De besturing gebruikt de geselecteerde tabellen voor de simulatie. De geselecteerde tabellen zijn onafhankelijk van de actieve tabellen in de andere werkstanden. U kunt de tabellen selecteren met behulp van een keuzemenu.</p> <p>U kunt de volgende tabellen voor het werkgebied Simulatie selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gereedschapstabel ■ Draaigereedschapstabel ■ Nulpunttabel ■ Referentiepunttabel ■ Schuurgereedschapstabel ■ Dress-gereedschapstabel <p>Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren</p>

Actiebalk








Werkbereik **Simulatie** in de werkstand **Programmeren**

In de werkstand **Programmeren** kunt u NC-programma's in de simulatie testen. De simulatie helpt programmeerfouten of botsingen te herkennen en het bewerkingsresultaat visueel te controleren.

De besturing toont via de actiebalk het actieve gereedschap en de bewerkingstijd.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De actielijst bevat de volgende symbolen:

Symbol	Functie
	<p>STIB (besturing in bedrijf): met het symbool STIB toont de besturing de actuele status van de simulatie in de actiebalk en in het tabblad van het NC-programma:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wit: geen verplaatsingsopdracht ■ Groen: uitvoering actief, assen worden verplaatst ■ Oranje: NC-programma onderbroken ■ Rood: NC-programma gestopt
	<p>Simulatiesnelheid</p> <p>Verdere informatie: "Snelheid van de simulatie ", Pagina 734</p>
	<p>Resetten</p> <p>Naar het begin van het programma springen, transformaties en bewerkingstijd terugzetten</p>
	<p>Starten</p>
	<p>Regel voor regel starten</p>
	<p>Simulatie tot aan een bepaalde NC-regel uitvoeren</p> <p>Verdere informatie: "NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren", Pagina 735</p>

Simulatie van gereedschappen

De besturing geeft de volgende items in de gereedschapstabel in de simulatie weer:

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC
- TSHAPE
- R_TIP

- Deltawaarde uit de gereedschapstabel

Bij deltawaarden uit de gereedschapstabel wordt het gesimuleerde gereedschap vergroot of verkleind. Bij deltawaarden uit het NC-programma verschuift het gereedschap zich in de simulatie.

Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie voor gereedschapslengte en -radius", Pagina 382

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing geeft de volgende gegevens van de draaigereedschapstabel (#50 / #4-03-1) in de simulatie weer:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Wanneer in de draaigereedschapstabel de kolommen **ZL** en **XL** zijn gedefinieerd, wordt de snijplaat weergegeven en wordt het basisobject schematisch weergegeven.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing geeft de volgende gegevens van de slijpgereedschapstabel (#156 / #4-04-1) in de simulatie weer:

- R-OVR
- LO
- B
- R_SHAFT

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

De besturing toont het gereedschap in de volgende kleuren:

- Turquoise: gereedschapslengte
- Rood: lengte van de snijkant en gereedschap grijpt aan
- Blauw: lengte van de snijkant en gereedschap is uit het materiaal gehaald

Instructies

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

Wanneer de besturing bij draaicycli (#50 / #4-03-1) niet de complete contour kan bewerken, worden de posities met restmateriaal bij de simulatie getoond. De besturing toont de gereedschapsbaan geel in plaats van wit en arceert het restmateriaal.

De besturing toont de gele gereedschapsbanen en de arcering altijd, onafhankelijk van de modus, de modelkwaliteit en het weergavetype van de gereedschapsbanen.

23.2 Vooraf gedefinieerde weergaven

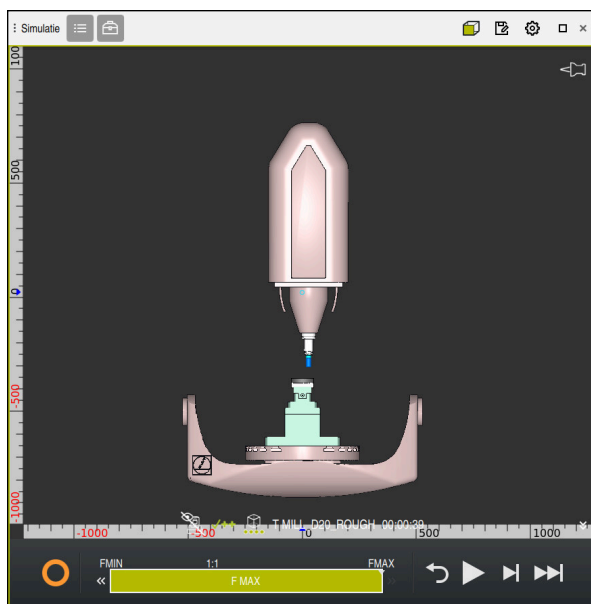
Toepassing

U kunt in het werkgebied **Simulatie** verschillende vooraf gedefinieerde weergaven voor het uitlijnen van het werkstuk selecteren. Hierdoor kunt u het werkstuk voor de simulatie sneller positioneren.

Funcatiebeschrijving

De besturing biedt de volgende vooraf gedefinieerde aanzichten:

Symbol	Funcatie
	Bovenaanzicht
	Onderaanzicht
	Voorbeeld
	Achteraanzicht
	Zijaanzicht van links
	Zijaanzicht van rechts
	Isometrisch aanzicht



Voorbeeld van het gesimuleerde werkstuk in de modus **Machine**

23.3 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren

Toepassing

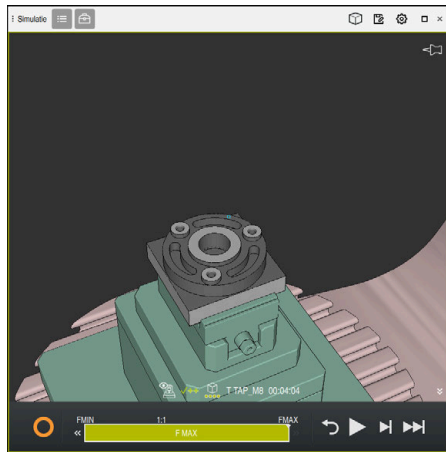
U kunt bij de simulatie met de functie **Opslaan** de actuele toestand van het gesimuleerde werkstuk als 3D-model in STL-formaat opslaan.

De bestandsgrootte van het 3D-model is afhankelijk van de complexiteit van de geometrie en de gekozen modelkwaliteit.

Verwante onderwerpen

- STL-bestand als onbewerkt werkstuk gebruiken
Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 190
- STL-bestand in **CAD Viewer** aanpassen (#152 / #1-04-1)
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving



Gesimuleerd werkstuk

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

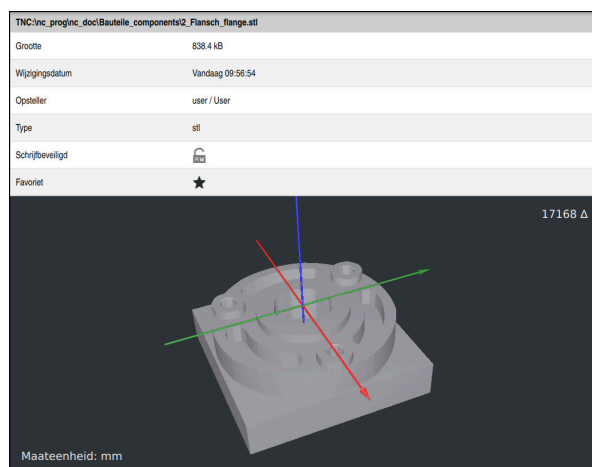
De besturing kan alleen STL-bestanden met een aantal van max. 20 000 driehoeken weergeven. Als het geëxporteerde 3D-model vanwege een te hoge modelkwaliteit te veel driehoeken bevat, kunt u het geëxporteerde 3D-model op de besturing niet meer gebruiken.

Reduceer in dat geval de modelkwaliteit van de simulatie.

Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721

U kunt het aantal driehoeken ook met de functie **3D-raster** verminderen (#152 / #1-04-1).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren



Gesimuleerd werkstuk als opgeslagen STL-bestand

23.3.1 Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand opslaan

U slaat een gesimuleerd werkstuk als volgt op als STL-bestand:



- ▶ Werkstuk simuleren



- ▶ Evt. instellingen selecteren
- ▶ Indien van toepassing **STL geoptimaliseerd opslaan** activeren (#152 / #1-04-1)
- > De besturing vereenvoudigt bij het opslaan het STL-bestand.



- ▶ **Opslaan** selecteren
- > De besturing opent het venster **Opslaan als**.
- ▶ Gewenste bestandsnamen invoeren
- ▶ **Maken** selecteren
- > De besturing slaat het gemaakte STL-bestand op.

Verdere informatie: "Venster Simulatie-instellingen", Pagina 721

23.4 Meetfunctie

Toepassing

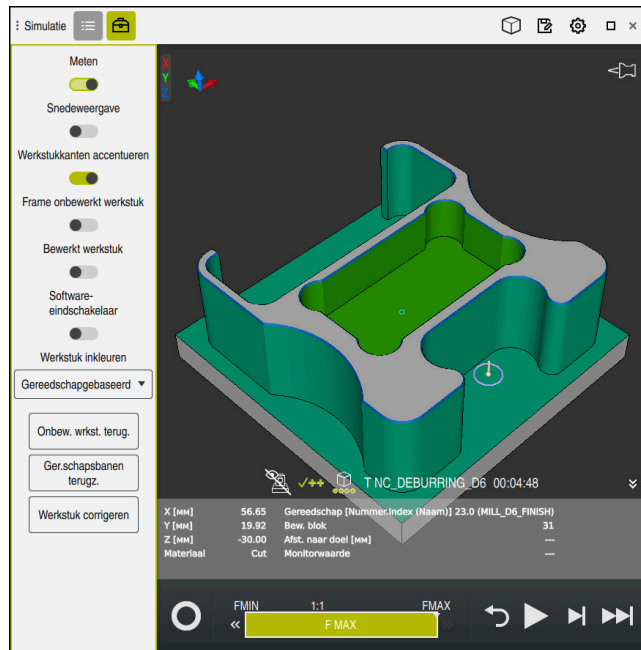
Met de meetfunctie kunt u willekeurige punten op het gesimuleerde werkstuk meten. De besturing toont daarbij diverse gegevens over het gemeten vlak.

Voorwaarde

- Modus **Werkstuk**

Funcatiebeschrijving

Wanneer u een punt op het gesimuleerde werkstuk meet, klikt de cursor altijd op het op dat moment geselecteerde vlak vast.



Gemeten punt op gesimuleerd werkstuk

De besturing toont de volgende informatie over het gemeten vlak:

- Gemeten posities in de assen **X**, **Y** en **Z**, gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**
- **Verdere informatie:** "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299
- Toestand van het bewerkte oppervlak
 - **Materiaal Cut** = bewerkt oppervlak
 - **Materiaal NoCut** = onbewerkt oppervlak
- Gereedschap voor bewerking
- Uitvoerende NC-regel in het NC-programma
- Afstand van het gemeten vlak tot het bewerkte werkstuk
- Relevante waarden van bewaakte machinecomponenten (#155 / #5-02-1)

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

23.4.1 Verschil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten

U meet het verschil tussen het onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk als volgt:

- ▶ Werkstand selecteren, bijv. **Programmeren**
- ▶ Nc-programma openen met in **BLK FORM FILE** geprogrammeerd onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk
- ▶ Werkgebied **Simulatie** openen
 -  ▶ Kolom **Gereedschapsopties** selecteren
 - ▶ Schakelaar **Metten** activeren
 - ▶ Keuzemenu **Werkstuk inkleuren** selecteren
 - ▶ **Modelvergelijk.** selecteren
 - ▶ De besturing toont het in de functie **BLK FORM FILE** gedefinieerde onbewerkte werkstuk en het bewerkte werkstuk.
 -  ▶ Simulatie starten
 - ▶ De besturing simuleert het werkstuk.
 - ▶ Gewenste punt op gesimuleerd werkstuk selecteren
 - ▶ De besturing toont het verschil in afmetingen tussen het gesimuleerde werkstuk en het bewerkte werkstuk.

Modelvergelijk. ▾



De besturing markeert maatverschillen tussen gesimuleerd werkstuk en bewerkt werkstuk met behulp van de functie **Modelvergelijk.** eerst qua kleur, vanaf een verschil groter dan 0.2 mm.

Instructies

- Wanneer u gereedschappen corrigeert, kunt u met de meetfunctie het te corrigeren gereedschap bepalen.
- Wanneer u in het gesimuleerde werkstuk een fout opmerkt, kunt u met behulp van de meetfunctie de NC-regel bepalen die de oorzaak vormt.

23.5 Snedeweergave bij de simulatie

Toepassing

U kunt het gesimuleerde werkstuk in de snedeweergave langs een willekeurige as zagen. Zo kunt u bijvoorbeeld boringen en ondersnijdingen bij de simulatie controleren.

Voorwaarde

- Modus **Werkstuk**

Functiebeschrijving

U kunt de snedeweergave alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven als percentage zichtbaar in de simulatie. Het snijvlak blijft actief totdat de besturing opnieuw wordt gestart.

23.5.1 Snijvlakken verschuiven

U kunt het snijvlak als volgt verschuiven:



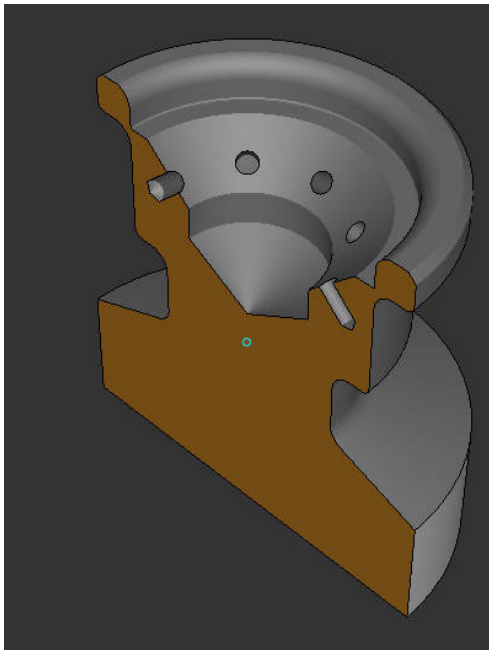
- ▶ Werkstand **Programmeren** selecteren



- ▶ Werkgebied **Simulatie** openen
- ▶ Kolom **Visualiseringsopties** selecteren



- ▶ Modus **Werkstuk** selecteren
- > De besturing toont de werkstukweergave.
- ▶ Kolom **Gereedschapsopties** selecteren
- ▶ Schakelaar **Snedeweergave** activeren
- > De besturing activeert de **Snedeweergave**.
- ▶ Gewenste snijas met behulp van het keuzemenu selecteren, bijvoorbeeld Z-as
- ▶ Gewenste procentuele instelling met behulp van de schuifregelaar vastleggen
- > De besturing simuleert het werkstuk met de geselecteerde snede-instellingen.



Gesimuleerd werkstuk in de **Snedeweergave**

23.6 Modelvergelijking

Toepassing

Met de functie **Modelvergelijk**, kunt u onbewerkte en bewerkte werkstukken in STL- of M3D-formaat met elkaar vergelijken.

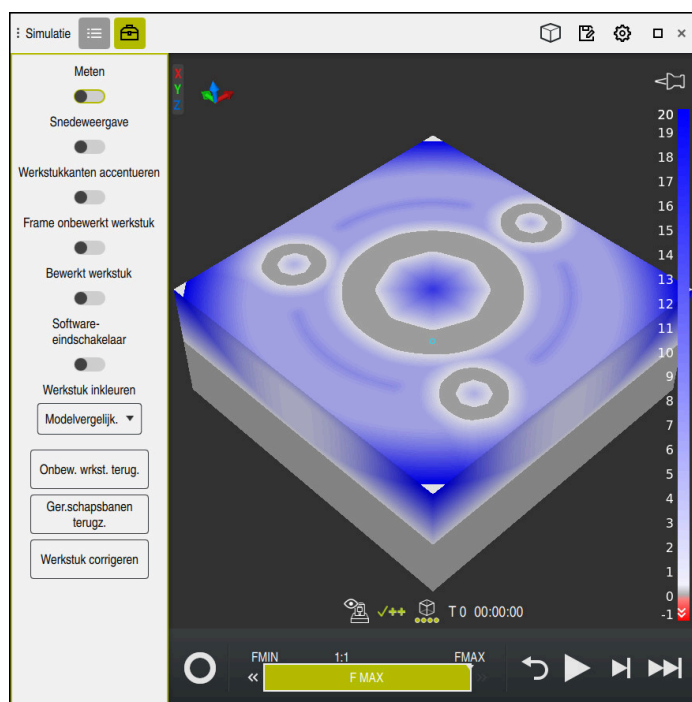
Verwante onderwerpen

- Onbewerkt en bewerkt werkstuk met STL-bestanden programmeren
Verdere informatie: "STL-bestand als onbewerkt werkstuk met BLK FORM FILE", Pagina 190

Voorwaarden

- STL-bestand of M3D-bestand van onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk
- Modus **Werkstuk**
- Definitie van het onbewerkte werkstuk met **BLK FORM FILE**

Functiebeschrijving



De besturing toont met de functie **Modelvergelijk**, {6220} het materiaalverschil van de vergeleken modellen. De besturing toont het materiaalverschil in een kleurverloop van wit naar blauw. Hoe meer materiaal er op het model van het bewerkte deel ligt, hoe donkerder de blauwe kleur. Wanneer materiaal van het model bewerkte delen is verwijderd, geeft de besturing de materiaalafname rood weer.

Instructies

- De besturing markeert maatverschillen tussen gesimuleerd werkstuk en bewerkt werkstuk met behulp van de functie **Modelvergelijk**. pas vanaf verschillen groter dan 0,2 mm qua kleur.
 - Gebruik de meetfunctie om het precieze maatverschil tussen onbewerkt en bewerkt werkstuk te bepalen.
- Verdere informatie:** "Verskil tussen onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk meten", Pagina 730

23.7 Rotatiecentrum van de simulatie




Toepassing

Het rotatiecentrum van de simulatie bevindt zich standaard in het midden van het model. Als u zoomt, wordt het rotatiecentrum steeds weer automatisch naar het midden van het model opgeschoven. Wanneer u de simulatie met een gedefinieerd punt wilt roteren, kunt u het rotatiecentrum handmatig bepalen.

Functiebeschrijving


Met de functie **Rotatiecentrum** kunt u het rotatiecentrum voor de simulatie handmatig instellen.

De besturing geeft het symbool **Rotatiecentrum** afhankelijk van de toestand als volgt weer:

Symbol	Functie
	Het rotatiecentrum ligt in het midden van het model.
	Het symbool knippert. Het rotatiecentrum kan worden verschoven.
	Het rotatiecentrum wordt handmatig ingesteld.

23.7.1 Rotatiecentrum op een hoek van het gesimuleerde werkstuk instellen

U kunt het rotatiecentrum als volgt instellen op een hoek van het werkstuk:

- ▶ Werkstand selecteren, bijv. **Programmeren**
- ▶ Werkgebied **Simulatie** openen
- > Het rotatiecentrum bevindt zich in het midden van het model.
- 
 - ▶ **Rotatiecentrum** selecteren
 - > De besturing schakelt het symbool **Rotatiecentrum** om. Het symbool knippert.
 - ▶ Hoek van het gesimuleerde werkstuk selecteren
 - > Het rotatiecentrum is gedefinieerd. De besturing schakelt het symbool **Rotatiecentrum** om naar Ingesteld.

23.8 Snelheid van de simulatie

Toepassing

U kunt de snelheid van de simulatie met behulp van een schuifregelaar willekeurig selecteren.



Functiebeschrijving

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.

De simulatiesnelheid is standaard **FMAX**. Wanneer u de simulatiesnelheid wijzigt, blijft de wijziging actief totdat de besturing opnieuw wordt gestart.

U kunt de simulatiesnelheid zowel vóór als tijdens de simulatie wijzigen.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Knop	Functies
FMIN	Minimale aanzet inschakelen (0,01*T)
<<	Aanzet reduceren
1:1	Aanzet 1:1 (real-time)
>>	Aanzet verhogen
FMAX	Maximale aanzet (FMAX) activeren

23.9 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren

Toepassing

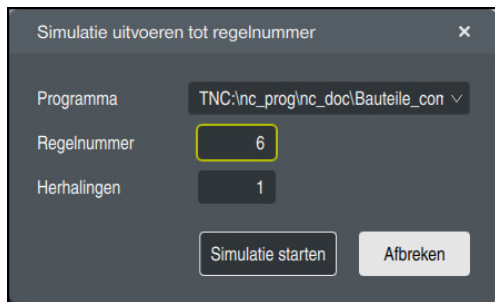
Wanneer u een kritische positie in het NC-programma wilt controleren, kunt u het NC-programma tot een door u geselecteerde NC-regel simuleren. Wanneer de NC-regel bij de simulatie is gebiedt, stopt de besturing de simulatie automatisch. Vanuit de NC-regel kan de simulatie, bijvoorbeeld in **Regel voor regel** of met een kleinere aanzetsnelheid worden voortgezet.

Verwante onderwerpen

- Mogelijkheden in de actiebalk
Verdere informatie: "Actiebalk", Pagina 723
- Snelheid van de simulatie
Verdere informatie: "Snelheid van de simulatie ", Pagina 734

Functiebeschrijving

U kunt deze functie alleen in de werkstand **Programmeren** gebruiken.



Venster **Simulatie uitvoeren tot regelnummer** met gedefinieerde NC-regel

U hebt in het venster **Simulatie uitvoeren tot regelnummer** de volgende instelmogelijkheden:

- **Programma**
U kunt in dit veld met behulp van een keuzemenu selecteren of u tot een NC-regel in het actieve hoofdprogramma of in een opgeroepen programma wilt simuleren.
- **Regelnummer**
In het veld **Regelnummer** voert u het nummer van de NC-regel in tot waar u wilt simuleren. Het nummer van de NC-regel is gerelateerd aan het in het veld **Programma** geselecteerde NC-programma.
- **Herhalingen**
Wanneer de gewenste NC-regel binnen een herhaling van een programmadeel ligt, gebruikt u dit veld. Voer in dit veld in tot welke doorloop de herhaling van een programmadeel moet worden gesimuleerd.
Wanneer u in het veld **Herhalingen 1** of **0** invoert, simuleert de besturing tot de eerste doorloop van het programmadeel (herhaling 0).
Verdere informatie: "Herhalingen van programmadelen", Pagina 279

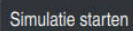
23.9.1 NC-programma tot bepaalde NC-regel simuleren

U simuleert als volgt tot aan een bepaalde NC-regel:

- ▶ Werkgebied **Simulatie** openen



- ▶ **Simulatie uitvoeren tot regelnummer** selecteren
- > De besturing opent het venster **Simulatie uitvoeren tot regelnummer**.
- ▶ Hoofdprogramma of opgeroepen programma met behulp van het keuzemenu in het veld **Programma** vastleggen
- ▶ In het veld **Regelnummer** het nummer van de gewenste NC-regel invoeren
- ▶ Bij een herhaling van een programmadeel in het veld **Herhalingen** nummer van de uitvoering van de herhaling van een programmadeel invoeren
- ▶ **Simulatie starten** selecteren
- > De besturing simuleert het werkstuk tot aan de geselecteerde NC-regel.

A dark grey rectangular button with the text "Simulatie starten" in white.

24

**Palletbewerking en
opdrachtlijsten**

24.1 Basisprincipes



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. Dit type gebruik wordt ook wel Opdrachtenlijst genoemd.

U kunt zowel pallettabellen als opdrachtenlijsten gereedschapsgeoriënteerd afwerken. Daarbij reduceert de besturing het wisselen van gereedschap en dus de bewerkingstijd.

Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747

24.1.1 Palletteller

U kunt op de besturing een palletteller definiëren. Daardoor kunt u bijvoorbeeld bij een palletbewerking met automatische werkstukwissel het aantal vervaardigde stuks variabele definiëren.

Hiervoor definieert u een nominale waarde in de kolom **TARGET** van de pallettabel. De besturing herhaalt de NC-programma's van deze pallet totdat de nominale waarde is bereikt.

Standaard verhoogt elk verwerkt NC-programma de actuele waarde met 1. Wanneer bijv. een NC-programma meer werkstukken produceert, definieert u de waarde in de kolom **COUNT** van de pallettabel.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786

De besturing toont de gedefinieerde nominale waarde en de huidige actuele waarde in het werkgebied **Opdrachtenlijst**.

Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 739

24.2 Werkgebied Opdrachtenlijst

24.2.1 Basisprincipes

Toepassing

In het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u pallettabellen bewerken en afwerken.

Verwante onderwerpen

- Inhoud van een pallettabel
Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786
- Werkgebied **Invoerscherm** voor pallets
Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 746
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747

Voorwaarde

- Software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
De Batch Process Manager is een uitbreiding van het palletbeheer. Met de Batch Process Manager krijgt u de volledige functionaliteit van het werkgebied **Opdrachtenlijst**.

Functiebeschrijving

De besturing toont in het werkgebied **Opdrachtenlijst** de afzonderlijke regels van de pallettabel en de status.

Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 739

Wanneer u de toets **Bewerken** activeert, kunt u met de knop **Regel invoegen** in de actiebalk een nieuwe tabelregel invoegen.

Verdere informatie: "Venster Regel invoegen", Pagina 741

Als u in de werkstanden **Programmeren** en **Programma-afloop** een pallettabel opent, toont de besturing automatisch het werkgebied **Opdrachtenlijst**. U kunt dit werkgebied niet sluiten.





Informatie over de pallettabel

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de volgende informatie in het werkgebied **Opdrachtenlijst**:

Kolom	Betekenis
Geen kolomnaam	Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma In de bedrijfsmodus Programma-afloop uitvoeringscursor Verdere informatie: "Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma", Pagina 740
Programma	Informatie over de palletteller: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 738 Bewerkingsmethode: <ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstukgeoriënteerde bewerking ■ Gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Bewerkingsmethode", Pagina 740
Sts	Bewerkingsstatus Verdere informatie: "Bewerkingsstatus", Pagina 740


Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma

De besturing toont de status met de volgende symbolen:

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.

Bewerkingsmethode


De besturing toont de bewerkingsmethode met de volgende symbolen:

Symbol	Betekenis
Geen symbool	Werkstukgeoriënteerde bewerking
	Gereedschapsgeoriënteerde bewerking <ul style="list-style-type: none"> ■ Begin ■ Einde

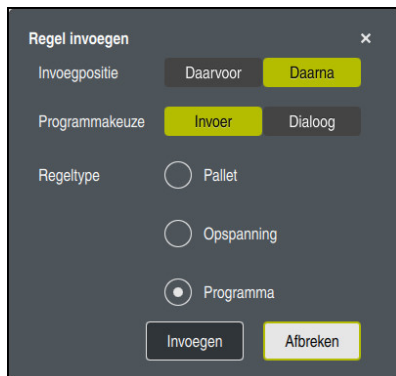
Bewerkingsstatus

De besturing actualiseert de bewerkingsstatus tijdens de programma-afloop.

De besturing toont de bewerkingsstatus met de volgende symbolen:

Symbol	Betekenis
	Onbewerkt werkstuk, bewerking vereist
	Niet volledig bewerkt, verdere bewerking vereist
	Volledig bewerkt, geen bewerking meer vereist
	Bewerking overslaan

Venster Regel invoegen



Venster **Regel invoegen** met de selectie **Programma**

Het venster **Regel invoegen** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Invoegpositie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Daarvoor: nieuwe regel invoegen vóór de actuele cursorpositie ■ Daarna: nieuwe regel invoegen na de huidige cursorpositie
Programmakeuze	<ul style="list-style-type: none"> ■ Invoer: pad van het NC-programma invoeren ■ Dialoog: NC-programma met behulp van een keuzevenster selecteren
Regeltype	Komt overeen met de kolom TYPE van de pallettabel Pallet , Opspanning of Programma invoegen

De inhoud en instellingen van een regel kunt u bewerken in het werkgebied **Invoerscherm**.

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 746

Werkstand Programma-afloop

Behalve het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u ook het werkgebied **Programma** openen. Wanneer een tabelregel met een NC-programma is geselecteerd, toont de besturing de inhoud in het werkgebied **Programma**.

De besturing toont met behulp van de uitvoercursor welke tabelregel voor de afwerking gemarkeerd is of op dat moment wordt afgewerkt.

Met de knop **GOTO cursor** verplaatst u de uitvoeringscursor naar de op dat moment geselecteerde regel in de pallettabel.

Verdere informatie: "Regelsprong naar een willekeurige NC-regel uitvoeren", Pagina 742

Regelsprong naar een willekeurige NC-regel uitvoeren

U kunt de regelsprong naar een NC-regel als volgt uitvoeren:

- ▶ De pallettabel openen in de bedrijfsmodus **Programma-afloop**
- ▶ Werkgebied **Programma** openen
- ▶ Gewenste tabelregel met NC-programma selecteren
 - ▶ **GOTO cursor** selecteren
 - > De besturing markeert de tabelregel met de uitvoeringscursor.
 - > De besturing toont de inhoud van het NC-programma in het werkgebied **Programma**.
 - ▶ Gewenste NC-regel selecteren
 - ▶ **Regelsprong** selecteren
 - > De besturing opent het venster **Regelsprong** met de waarden van de NC-regel.
- ▶ Toets **NC-start** indrukken
 - > De besturing start de regelsprong.

Instructies

- Zodra u in de werkstand **Programma-afloop** een pallettabel opent, kunt u deze pallettabel niet meer bewerken in de werkstand **Programmeren**.
- Met de machineparameter **editTableWhileRun** (nr.202102) definieert de machinefabrikant of u tijdens de programma-afloop de pallettabel kunt bewerken.
- Met de machineparameter **stopAt** (nr.202101) definieert de machinefabrikant wanneer de besturing bij het afwerken van een pallettabel de programma-afloop stopt.
- Met de optionele machineparameter **resumePallet** (nr. 200603) definieert de machinefabrikant of de besturing na een foutmelding de programma-afloop voortzet.
- Met de optionele machineparameter **failedCheckRact** (nr. 202106) definieert u of de besturing foutieve gereedschaps- of programmaoproepen controleert.
- Met de optionele machineparameter **failedCheckImpact** (nr.202107) definieert u of de besturing bij een foutieve gereedschapsoproep van het gereedschap of het programma het NC-programma, de opspanning of de pallet overslaat.

24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

Toepassing

Met de **Batch Process Manager** wordt de planning van productieopdrachten op een gereedschapsmachine mogelijk gemaakt.

Met de Batch Process Manager toont de besturing in het werkgebied **Opdrachtenlijst** bovendien de volgende informatie:

- Tijdstippen vereiste handmatige handelingen op de machine
- Runtime van de NC-programma's
- Beschikbaarheid van de gereedschappen
- Foutloosheid van het NC-programma

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Opdrachtenlijst**
Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738
- Pallettabel bewerken met het invoerscherm voor het werkgebied **Invoerscherm**
Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor pallets", Pagina 746
- Inhoud van de pallettabel
Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786

Voorwaarden

- Software-optie Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
De Batch Process Manager is een uitbreiding van het palletbeheer. Met de Batch Process Manager krijgt u de volledige functionaliteit van het werkgebied **Opdrachtenlijst**.
- Gereedschapsgebruiktest actief
Om alle informatie te verkrijgen, moet de functie gereedschapsgebruiktest vrijgegeven en ingeschakeld zijn!
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

Opdrachtenlijst							
1 TNC:\nc_prog\nc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P							
Volgende handm. Ingreep:							
3m 10s							
Vereiste handmatige ingrepen		Object		Tijd			
Gereedschap niet in magazijn		NC_SPOT_DRILL_D16 (205)		09:53			
Gereedschap niet in magazijn		DRILL_D16 (235)		09:53			
Gereedschap niet in magazijn		NC_SPOT_DRILL_D16 (205)		09:57			
Programma	Duur	Einde	Ref.pt	Ger	Pgm	Sta	
→ Pallet: 16m 20s							
└ Haus_house.h	4m 5s	09:54	✓	✗	✓		
Haus_house.h	4m 5s	09:58	✓	✗	✓		
Haus_house.h	4m 5s	10:02	3	✓	✗	✓	
└ Haus_house.h	4m 5s	10:06	✓	✗	✓		
TNC:\nc_prog\RESET.H	0s	10:06	✓	✓	✓		
Regel invoegen 4							

Werkgebied **Opdrachtenlijst** met **Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

Met de Batch Process Manager toont het werkgebied **Opdrachtenlijst** de volgende gedeelten:

- Bestandsinformatiebalk
In de bestandsinformatiebalk toont de besturing het pad van de pallettabel.
- Informatie over noodzakelijke handmatige ingrepen
 - Tijd tot de volgende handmatige ingreep
 - Type ingreep
 - Betreffend object
 - Tijd van de handmatige ingreep
- Informatie en status van de pallettabel
Verdere informatie: "Informatie over de pallettabel", Pagina 745
- Actiebalk
Als de toets **Bewerken** actief is, kunt u een nieuwe regel toevoegen.
Wanneer de schakelaar **Bewerken** niet actief is, kunt u in de werkstand **Programma-afloop** alle NC-programma's van de pallettabel met de dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1) controleren.



Informatie over de pallettabel

Wanneer u een pallettabel opent, toont de besturing de volgende informatie in het werkgebied **Opdrachtenlijst**:



Kolom	Betekenis
Geen kolomnaam	Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma In de bedrijfsmodus Programma-afloop uitvoeringscursor Verdere informatie: "Status van de pallet, de opspanning of het NC-programma", Pagina 740
Programma	Naam van de pallet, de opspanning of het NC-programma Informatie over de palletteller: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 738 Bewerkingsmethode: <ul style="list-style-type: none"> ■ Werkstukgeoriënteerde bewerking ■ Gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Bewerkingsmethode", Pagina 740
Duur	Duur van de pallet, de opspanning of het NC-programma
Einde	Verwachte datum na bewerking van het NC-programma In de werkstand Programmeren toont de kolom Einde geen tijdstip, maar de duur.
Ref.pt	Status van het referentiepunt van het werkstuk: <ul style="list-style-type: none"> ■ Referentiepunt van het werkstuk is gedefinieerd ■ Invoer controleren Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 746
Ger	Status van de toegepaste gereedschappen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Controle is afgesloten ■ Controle is nog niet beëindigd. ■ Controle is mislukt De kolom toont de status alleen in de werkstand Programma-afloop . Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 746
Pgm	Status van het NC-programma <ul style="list-style-type: none"> ■ Controle is afgesloten ■ Controle is nog niet beëindigd. ■ Controle is mislukt Verdere informatie: "Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma", Pagina 746
Sts	Bewerkingsstatus Verdere informatie: "Bewerkingsstatus", Pagina 740

Status van het referentiepunt van het werkstuk, gereedschappen en NC-programma

De besturing toont de status met de volgende symbolen:

Symbol	Betekenis
	Controle is afgesloten
	Botsingscontrole is afgesloten Programmasimulatie met actieve Dynamische botsingsbewaking DCM (#40 / #5-03-1)
	Controle is mislukt, bijv. standtijd van een gereedschap is verstreken, Botsingsgevaar
	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.

Aanwijzing

Een wijziging van de opdrachtlijst zet de status Controle op botsing is afgesloten  terug naar de status Controle is afgesloten .

24.3 Werkgebied Invoerscherm voor pallets

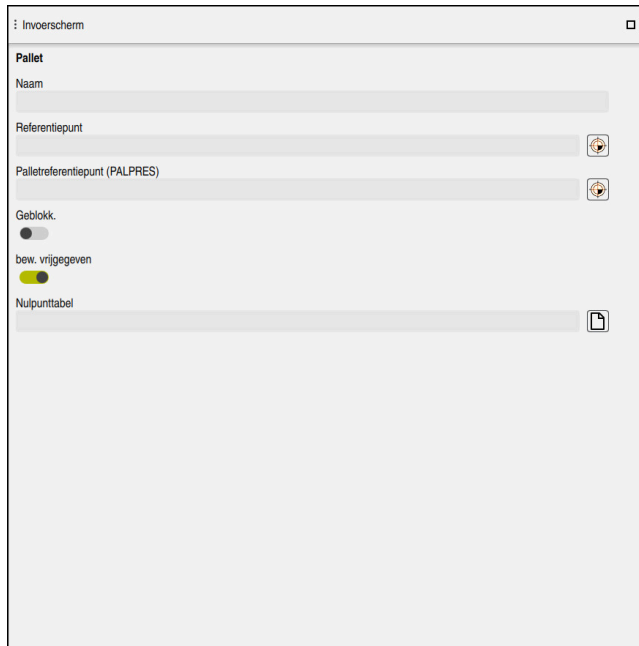
Toepassing

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing de inhoud van de pallettabel voor de geselecteerde regel.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Opdrachtenlijst**
Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738
- Inhoud van de pallettabel
Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747

Funcatiebeschrijving



Werkgebied **Invoerscherm** met de inhoud van een pallettabel

Een pallettabel kan uit de volgende regeltypen bestaan:

- **Pallet**
- **Opspanning**
- **Programma**

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing de inhoud van de pallettabel. De besturing toont de relevante inhoud voor het desbetreffende regeltype van de geselecteerde regel.

U kunt de instellingen in het werkgebied **Invoerscherm** of in de werkstand **Tabellen** bewerken. De besturing synchroniseert de inhoud.

De invoermogelijkheden in het invoerscherm bevatten standaard de namen van de tabelkolommen.

De schakelaars in het invoerscherm komen overeen met de volgende tabelkolommen:

- Schakelaar **Geblokk.** komt overeen met de kolom **LOCK**
- Schakelaar **bew. vrijgegeven** komt overeen met de kolom **LOCATION**

Wanneer de besturing een symbool achter het invoerbereik toont, kunt u de inhoud met behulp van een keuzevenster selecteren.

Het werkgebied **Invoerscherm** kan bij pallettabellen in de werkstanden **Programmeren** en **Programma-afloop** worden geselecteerd.

24.4 Gereedschapsgeoriënteerde bewerking

Toepassing

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspartijd voor gereedschap besparen. Daarmee kunt u palletbeheer ook op machines zonder palletwisselaar gebruiken.

Verwante onderwerpen

- Inhoud van de pallettabel
Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786
- Voortzetting in een pallettabel met regelsprong
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Gereedschapswisselmacro voor gereedschapsgeoriënteerde bewerking
- Kolom **METHOD** met de waarden **TO** of **TCO**
- NC-programma's met dezelfde gereedschappen
De gebruikte gereedschappen moeten ten minste gedeeltelijk dezelfde zijn.
- Kolom **W-STATUS** met de waarden **BLANK** of **INCOMPLETE**
- NC-programma's zonder de volgende functies:
 - **FUNCTION TCPM** of **M128** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsinstelling compenseren met FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 372
 - **M144** (#9 / #4-01-1)
Verdere informatie: "Gereedschapsoffset rekenkundig meeberekenen M144 (#9 / #4-01-1)", Pagina 548
 - **M101**
Verdere informatie: "Zustergereedschap automatisch inspannen met M101", Pagina 553
 - **M118**
Verdere informatie: "Handwiel-override activeren met M118", Pagina 532
 - Omschakeling van palletreferentiepunten
Verdere informatie: "Palletreferentiepunttabel", Pagina 753

Functiebeschrijving

De volgende kolommen van de pallettabel gelden voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** tot en met **SP-W**

U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefabrikant ze in de NC-macro's verwerkt.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786

In het werkgebied **Opdrachtenlijst** kunt u de gereedschapsgeoriënteerde bewerking voor elk NC-programma met het contextmenu in- en uitschakelen. Daarbij werkt de besturing de kolom **METHOD** bij.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking

- 1 De besturing herkent bij het lezen van de invoer TO en CTO dat via deze regels van de pallettabel een gereedschapsgeoriënteerde bewerking moet plaatsvinden
- 2 De besturing bewerkt het NC-programma met de invoer TO tot aan de TOOL CALL
- 3 De W-STATUS verandert van BLANK in INCOMPLETE en de besturing voert een waarde in het veld CTID in
- 4 De besturing bewerkt alle overige NC-programma's met de invoer CTO tot aan de TOOL CALL
- 5 De besturing voert met het volgende gereedschap de overige bewerkingstappen uit wanneer een van de volgende zaken zich voordoet:
 - De volgende tabelregel heeft de invoer PAL
 - De volgende tabelregel heeft de invoer TO of WPO
 - Er zijn nog tabelregels aanwezig die nog niet de invoer EMPTY of ENDED hebben
- 6 Bij elke bewerking werkt de besturing de invoer in het veld CTID bij
- 7 Wanneer alle tabelregels van de groep de invoer ENDED hebben, bewerkt de besturing de volgende regels van de pallettabel

Voortzetting met regelsprong

Na een onderbreking kunt u ook een pallettabel weer openen. De besturing kan de regel en de NC-regel waar u hebt onderbroken instellen.

De besturing slaat informatie over de voortzetting op in de kolom **CTID** van de pallettabel.

Als u met de regelsprong in een pallettabel opent, werkt de besturing de geselecteerde regel van de pallettabel altijd werkstukgeoriënteerd af.

Na het nieuwe beginpunt kan de besturing weer gereedschapsgeoriënteerd bewerken wanneer in de volgende regels de gereedschapsgeoriënteerde bewerkingsmethode TO en CTO is gedefinieerd.

Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is een machine-afhankelijke functie. Hieronder worden de standaard beschikbare functies omschreven.

Met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunt u ook op een machine zonder palletwisselaar meer werkstukken samen bewerken en zo inspanning voor gereedschap besparen.

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**

- Cyclus **800**
- Zwenken van het bewerkingsvlak

Wanneer de machinefabrikant niets ander geconfigureerd heeft, hebt u voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking bovendien de volgende kolommen nodig:

Kolom	Betekenis
W-STATUS	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>Opgave van de bewerkingsmethode</p> <p>De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor meerdere opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets.</p> <p>De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard) ■ TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk) ■ CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken)
CTID	<p>De besturing maakt het ID-nummer voor de voortzetting met regelsprong automatisch.</p> <p>Als u het item wist of wijzigt, is een voortzetting niet meer mogelijk.</p>
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	<p>De invoer voor de veilige hoogte in de beschikbare assen is optioneel.</p> <p>U kunt voor de assen veiligheidsposities opgeven. Deze posities verplaatst de besturing alleen wanneer de machinefabrikant ze in de NC-macro's verwerkt.</p>

Instructies

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

- Wanneer u de bewerking nogmaals wilt starten, wijzigt u de W-STATUS in BLANK of in geen invoer.

Instructies In combinatie met een voortzetting

- De invoer in het veld CTID blijft twee weken bestaan. Daarna is geen voortzetting meer mogelijk.
- De invoer in het veld CTID mag niet worden gewijzigd of gewist.
- De gegevens uit het veld CTID worden bij een software-update ongeldig.
- De besturing slaat referentiepuntnummers voor de voortzetting op. Wanneer u dit referentiepunt wijzigt, verschuift ook de bewerking.
- Na het bewerken van een NC-programma binnen de gereedschapsgeoriënteerde bewerking is geen voortzetting meer mogelijk.

24.5 Palletreferentiepunttabel

Toepassing

Met de palletreferentiepunten kunnen bijv. mechanische verschillen tussen afzonderlijke pallets eenvoudig worden gecompenseerd.

De machinefabrikant definieert de palletreferentiepunttabel.

Verwante onderwerpen

- Inhoud van de pallettabel
Verdere informatie: "Pallettabel *.p", Pagina 786
- Beheer van het referentiepunt van het werkstuk
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

Wanneer een palletreferentiepunt actief is, is dit gerelateerd aan het referentiepunt van het werkstuk.

In de kolom **PALPRES** van de pallettabel kunt u voor een pallet het bijbehorende palletreferentiepunt invoeren.

U kunt ook het coördinatensysteem op de pallet in totaal uitlijnen, door bijv. het palletreferentiepunt in het midden van een spantoren te leggen.

Wanneer een palletreferentiepunt actief is, toont de besturing een symbool met het nummer van het actieve palletreferentiepunt in het werkgebied **Posities**.

U kunt het actieve palletreferentiepunt en de gedefinieerde waarden in de toepassing **Instellen** controleren.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Instructies

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machine kan de besturing over een extra palletreferentiepunttabel beschikken. Door de machinefabrikant gedefinieerde waarden van de palletreferentiepunttabel werken nog vóór de door u gedefinieerde waarden uit de referentiepunttabel. Of en welk palletreferentiepunt actief is, toont de besturing in het werkgebied **Posities**. Omdat de waarden van de palletreferentiepunttabel buiten de toepassing **Instellen** 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
- ▶ Palletreferentiepunten uitsluitend in overleg met de machinefabrikant wijzigen
- ▶ Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing **Instellen** controleren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Ondanks een basisrotatie door het actieve palletreferentiepunt toont de besturing geen symbool in de statusweergave. Tijdens alle volgende asverplaatsingen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór de bewerking het palletreferentiepunt in de toepassing **Instellen** controleren
- ▶ Verplaatsingen van de machine controleren
- ▶ Palletreferentiepunt uitsluitend in combinatie met pallets gebruiken

Wanneer het palletreferentiepunt verandert, moet u het referentiepunt van het werkstuk opnieuw instellen.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

25

Tabellen

25.1 Werkstand Tabellen

Toepassing

In de werkstand **Tabellen** kunt u diverse tabellen van de besturing openen en eventueel bewerken.

Functiebeschrijving

Als u **Toevoegen** selecteert, toont de besturing de werkgebieden **Snelkeuze nieuwe tabel** en **Bestand openen**.

In het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** kunt u een nieuwe tabel maken en enkele tabellen direct openen.

Verdere informatie: "Werkgebieden Snelkeuze", Pagina 427

In het werkgebied **Bestand openen** kunt u een bestaande tabel openen of een nieuwe tabel maken.

Verdere informatie: "Werkgebied Bestand openen", Pagina 427

Er kunnen meerdere tabellen tegelijkertijd zijn geopend. De besturing opent elke tabel in een eigen toepassing.

Wanneer een tabel voor de programma-afloop of voor de simulatie is geselecteerd, toont de besturing de status **M** of **S** in het tabblad van de toepassing. De status wordt bij de actieve toepassing met kleur gemarkeerd, bij de overige toepassingen grijs.

In elke toepassing kunt u de werkgebieden **Tabel** en **Invoerscherm** openen.

Verdere informatie: "Werkbereik Tabel", Pagina 761

Verdere informatie: "Werkgebied Invoerscherm voor tabellen", Pagina 767

U kunt verschillende functies selecteren via het contextmenu, bijvoorbeeld **Kopiëren**.

Verdere informatie: "Contextmenu", Pagina 702

Knoppen

De werkstand **Tabellen** bevat in de functie balk de volgende knoppen:

Knop	Betekenis
Ongedaan	De besturing maakt de laatste wijziging ongedaan.
Herstellen	De besturing herstelt de ongedaan gemaakte wijziging.
GOTO regelnummer	De besturing opent het venster Sprongfunctie GOTO . De besturing springt naar het door u gedefinieerde regelnummer.
Bewerken	Wanneer de schakelaar actief is, kunt u de tabel bewerken.
Regel terugzetten	De besturing zet alle gegevens van de regel terug.
Regel markeren	De besturing markeert de op dat moment geselecteerde regel.

Afhankelijk van de geselecteerde tabel bevat de besturing in de functie balk bovendien de volgende knoppen:

Knop	Betekenis
Regels invoegen	De besturing opent het venster Regels invoegen waarin een of meer nieuwe regels kunnen worden ingevoegd. Wanneer u het selectievakje Toevoegen activeert, voegt de besturing de regels in volgens de huidige laatste tabelregel.
Regels wissen	De besturing wist de op dat moment geselecteerde regel.
Gereedschap invoegen	De besturing opent het venster Gereedschap invoegen , waarin u de volgende invoervelden kunt definiëren: <ul style="list-style-type: none"> ■ Type: ■ Regelnummer (gereedschapsnummer?) ■ Aantal lijnen ■ Index ■ Toevoegen Meerdere regels aan het einde van de tabel invoegen Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Gereedschap wissen	De besturing wist het in Gereedschapsbeheer geselecteerde gereedschap. U kunt geen gereedschappen wissen die in de plaatstabel zijn ingevoerd. De besturing toont de knop grijs. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Import	De besturing importeert gereedschapsgegevens.
Inspect	De besturing controleert een gereedschap.
Unload	De besturing slaat een gereedschap uit.
Load	De besturing slaat een gereedschap in.
Referentiepunt activeren	De besturing activeert de op dat moment geselecteerde regel van de referentiepunttabel als referentiepunt. Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
Regel blokkeren	De besturing blokkeert de op dat moment geselecteerde tabelregel in de referentiepunttabel en beschermt zo de inhoud tegen wijzigingen.



Raadpleeg uw machinehandboek!
Indien nodig past de machinefabrikant de knoppen aan.

25.1.1 Tabelinhoud bewerken

U kunt de tabelinhoud als volgt bewerken:

- ▶ Gewenste cel selecteren



- ▶ **Bewerken** activeren
- > De besturing schakelt de waarden voor bewerking vrij.

i Om een tabelinhoud te bewerken, kunt u ook de tabelcel dubbel tikken of klikken. De besturing toont het venster **Bewerken uitgeschakeld. Inschakelen?**. U kunt de waarden voor bewerken vrijgeven of de procedure afbreken.

i Wanneer de schakelaar **Bewerken** actief is, kunt u de inhoud in zowel het werkgebied **Tabel** als in het werkgebied **Invoerscherm** bewerken.

Instructies

- De besturing biedt de mogelijkheid om tabellen van voorgaande besturingen naar de TNC7 over te dragen en indien nodig automatisch aan te passen.
- Wanneer u een tabel met ontbrekende kolommen opent, opent de besturing het venster **Onvolledige tabellay-out**, bijv. bij een gereedschapstabel van een vorige besturing.

Wanneer u in het bestandsbeheer een nieuwe tabel maakt, bevat de tabel nog geen informatie over de benodigde kolommen. Wanneer u de tabel voor de eerste keer opent, opent de besturing het venster **Onvolledige tabellay-out** in de werkstand **Tabellen**.

In het venster **Onvolledige tabellay-out** kunt u een tabelsjabloon selecteren met behulp van een keuzemenu. De besturing toont welke tabelkolommen eventueel worden toegevoegd of verwijderd.

- Als u bijvoorbeeld Tabellen in een teksteditor hebt bewerkt, toont de besturing de functie **TAB / PGM aanpassen**. Met deze functie kunt u een onjuist tabelformaat aanpassen en voltooiën.

Verdere informatie: "Bestandsbeheer", Pagina 418

i Bewerk tabellen uitsluitend met behulp van de tabelleneditor in de werkstand **Tabellen**, om fouten in bijv. het formaat te voorkomen.

- Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de optionele machineparameter **CfgTableCellCheck** (nr. 141300) kan de machinefabrikant regels voor tabelkolommen definiëren. De machineparameter biedt de mogelijkheid kolommen als verplichte velden te definiëren of automatisch op een standaardwaarde terug te zetten. Wanneer niet aan de regel is voldaan, toont de besturing een aanwijzingssymbool.

25.2 Venster Nieuwe tabel opstellen

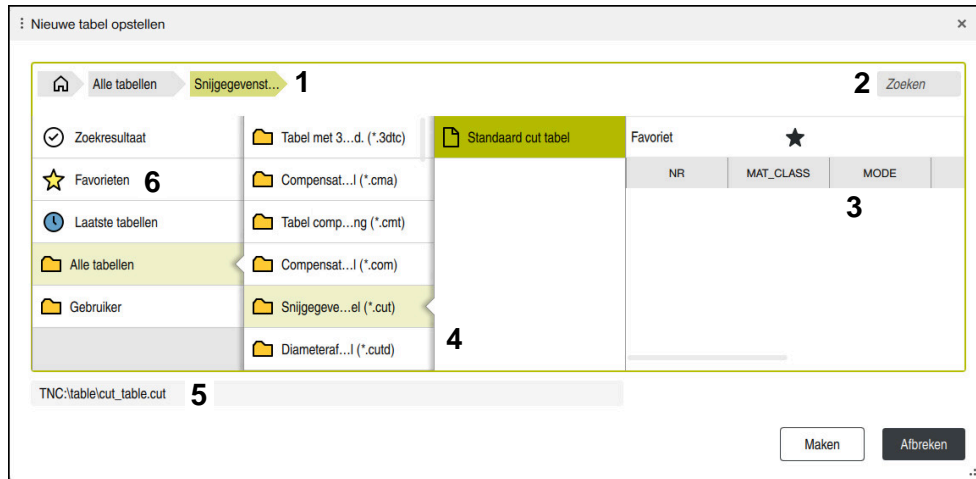
Toepassing

Met het venster **Nieuwe tabel opstellen** in het werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel** kunt u tabellen maken.

Verwante onderwerpen

- Werkgebied **Snelkeuze nieuwe tabel**
Verdere informatie: "Werkgebieden Snelkeuze", Pagina 427
- Beschikbare bestandstypen voor tabellen
Verdere informatie: "Bestandstypen", Pagina 423

Funcatiebeschrijving



Venster **Nieuwe tabel opstellen**

Het venster **Nieuwe tabel opstellen** toont de volgende gebieden:

- 1 Navigatiepad
 In het navigatiepad toont de besturing de positie van de huidige map in de mapstructuur. Met behulp van de afzonderlijke elementen van het navigatiepad kunt u naar de hogere mapniveaus gaan.
- 2 Zoeken
 U kunt willekeurige tekenreeksen zoeken. De besturing toont de resultaten onder **Zoekresultaat**.
- 3 De besturing toont de volgende informatie en functies:
 - Favoriet toevoegen of verwijderen
 - Voorbeeld
- 4 Inhoudskolommen
 De besturing toont voor elk tabeltype een map en de beschikbare prototypen.
- 5 Pad van de te maken tabel
- 6 Navigatiekolom
 De navigatiekolom omvat de volgende gebieden:
 - **Zoekresultaat**
 - **Favorieten**
 De besturing toont alle mappen en bestanden die u als favorieten hebt gemarkeerd.
 - **Laatste functies**
 De besturing toont de elf laatst gebruikte prototypen.
 - **Alle functies**
 De besturing toont in de mapstructuur alle beschikbare tabeltypen.

Instructies

- 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.
- Met de optionele machineparameter **CfgTableCreate** (nr. 140900) kan de machinefabrikant extra gedeeltes in de navigatiekolom beschikbaar stellen, bijv. tabellen voor de gebruiker.
- Met de optionele machineparameter **dialogText** (nr. 105506) kan de machinefabrikant andere namen voor de tabeltypen definiëren, bijv. Gereedschapstabel in plaats van **t**.

25.3 Werkbereik Tabel

Toepassing

In het werkgebied **Tabel** toont de besturing de inhoud van een tabel. Bij sommige tabellen toont de besturing links een kolom met filters en een zoekfunctie.

Functiebeschrijving

T	P	NAME
6	1.6	MILL_D12_ROUGH
26	1.26	MILL_D12_FINISH
55	1.55	FACE_MILL_D125
105		TORUS_MILL_D12_1
106		TORUS_MILL_D12_15
107		TORUS_MILL_D12_2
108		TORUS_MILL_D12_3
109		TORUS_MILL_D12_4
158		BALL_MILL_D12
173		NC_DEBURRING_D12
188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125
204		NC_SPOT_DRILL_D12
233		DRILL_D12
291		ANGLE_MILL_CUT_REV_D12_ANG30_TS

Werkgebied **Tabel**

Het werkgebied **Tabel** is in de werkstand **Tabellen** in elke toepassing standaard geopend.

De besturing toont de naam en het pad van het bestand boven de kopregel van de tabel.

Wanneer u de titel van een kolom selecteert, sorteert de besturing de inhoud van de tabel op basis van deze kolom.

Wanneer de tabel dit toestaat, kunt u de inhoud van de tabellen in dit werkgebied ook bewerken.









Raadpleeg uw machinehandboek!

Evt. past de machinefabrikant de getoonde content aan, bijv. titel van tabelkolommen.

Symbolen en toetscombinaties

Het werkgebied **Tabel** bevat de volgende symbolen of toetscombinaties:

Symbol of toetscombinatie	Betekenis
	Kolom Filter openen of sluiten Verdere informatie: "Kolom filter in het werkgebied Tabel", Pagina 762
 CTRL + F	Kolom Zoeken openen of sluiten Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel", Pagina 765
	Kolombreedte wijzigen activeren of deactiveren
	Tabeleigenschappen wijzigen Verdere informatie: "Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen", Pagina 777
100%	Huidige grootte van de inhoud Keuzemenu schalen openen of sluiten
	Schalen terugzetten Lettergrootte van de tabel op 100% instellen
	Instellingen in het venster Tabellen openen of sluiten Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Tabel", Pagina 765
CTRL + A	Alle regels markeren
CTRL + SPACE	Actieve regel markeren of markeren beëindigen
SHIFT + UP	Regel daarboven ook markeren
SHIFT + DOWN	Regel eronder ook markeren

Kolom filter in het werkgebied Tabel

U kunt de volgende tabellen filteren:

- Gereedschapsbeheer
- Plaatstabel
- Ref.punten
- Ger.tabel

Wanneer u eenmaal op een filter tikt of klikt, activeert de besturing het geselecteerde filter naast de op dat moment actieve filters. Als u twee keer op een filter tikt of klikt, activeert de besturing alleen het geselecteerde filter en deactiveert u alle andere filters.

Filteren in het Gereedschapsbeheer

De controller biedt de volgende standaardfilters in de **Gereedschapsbeheer**:

- **Alle gereedsch.**
- **Magazijn gereedsch.**

Afhankelijk van de selectie van **Alle gereedsch.** of **Magazijn gereedsch.** biedt de besturing in de kolom filter nog de volgende standaardfilters:

- **Alle ger.schapstypen**
- **Frees gereedschap**
- **Boor**
- **Draadtap**
- **Draadfrees**
- **Draaigereedsch.** (#50 / #4-03-1)
- **Tastsystemen**
- **Dress-gereedschap** (#156 / #4-04-1)
- **Slijpgereedschap** (#156 / #4-04-1)
- **Niet-gedefinieerd gereedschap**

Filteren in de Plaatstabel

De controller biedt de volgende standaardfilters in de **Plaatstabel**:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filteren in de tabel Ref.punten

De besturing biedt de volgende standaardfilters in de tabel **Ref.punten**:

- **Basistransform.**
- **Offsets**
- **ALLE TON.**

Door de gebruiker gedefinieerde filters

U kunt bovendien aangepaste filters maken.

Voor elk door de gebruiker gedefinieerd filter biedt de besturing de volgende symbolen:

Symbool	Betekenis
	<p>Wanneer u op Bewerken klikt, opent de besturing de kolom Zoeken.</p> <p>U kunt het geselecteerde filter bewerken en opslaan, of een filter onder een nieuwe naam opslaan.</p> <p>Verdere informatie: "Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel", Pagina 765</p>
	U kunt het geselecteerde filter handmatig wissen.

Als u de door de gebruiker gedefinieerde filters wilt deactiveren, moet u het filter **Alle** dubbel tikken of klikken.



Raadpleeg uw machinehandboek!

In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken.

Snelkoppelingen van voorwaarden en filters

De besturing maakt als volgt snelkoppeling van filters:

- EN-snelkoppeling voor meerdere voorwaarden binnen een filter

U maakt bijvoorbeeld een aangepast filter met de voorwaarden **R = 8** en **L > 150**. Wanneer u dit filter activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die gelijktijdig aan beide voorwaarden voldoen.
- OF-koppeling tussen filters van hetzelfde type

Als u bijvoorbeeld de standaardfilters **Freesgereedschap** en **Draaigereedschap** activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die aan ten minste één van de voorwaarden voldoen. De tabelregel moet een freesgereedschap of een draaigereedschap bevatten.
- EN-koppeling tussen filters van verschillend type

U maakt bijvoorbeeld een aangepast filter met de voorwaarde **R > 8**. Als u dit filter en het standaardfilter **Freesgereedschap** activeert, filtert de besturing de tabelregels. De besturing toont uitsluitend tabelregels die gelijktijdig aan beide voorwaarden voldoen.

Kolom Zoeken in het werkgebied Tabel

U kunt in de volgende tabellen zoeken:

- Gereedschapsbeheer
- Plaatstabel
- Ref.punten
- Ger.tabel

In de zoekfunctie kunt u meerdere voorwaarden voor het zoeken definiëren.

Elke voorwaarde bevat de volgende informatie:

- Tabelkolom, bijv. **T** of **NAAM**
U selecteert de kolom via het keuzemenu **Zoeken in**.
- Indien van toepassing Operator, bijv. **Bevat** of **Gelijk aan (=)**
U selecteert de operator via het keuzemenu **Operator**.
- Zoekterm in het invoerveld **Zoeken naar**



Wanneer u door kolommen met voorgedefinieerde selectiewaarden bladert, biedt de besturing in plaats van het invoerveld een keuzemenu.

De besturing biedt de volgende knoppen:

Knop	Betekenis
+	Met behulp van de optie Toevoegen kunt u meerdere voorwaarden toevoegen. Als u de zoekopdracht uitvoert, zijn de voorwaarden gecombineerd. U kunt meerdere voorwaarden opslaan in een aangepast filter.
Zoeken	De besturing zoekt in de tabel.
Terugzetten	De besturing zet de ingevoerde voorwaarden terug en verwijdert aanvullende voorwaarden.
Opslaan	U kunt de ingevoerde voorwaarden als filter opslaan. U kunt een willekeurige naam aan het filter geven.



Raadpleeg uw machinehandboek!

In dit gebruikershandboek worden de basisfuncties van de besturing beschreven. De machinefabrikant kan de functies van de besturing aan de machine aanpassen, uitbreiden of beperken.

Instellingen in het werkgebied Tabel

In het venster **Tabellen** kunt u de getoonde inhoud in het werkgebied **Tabel** beïnvloeden.

Het venster **Tabellen** bevat de volgende gedeelten:

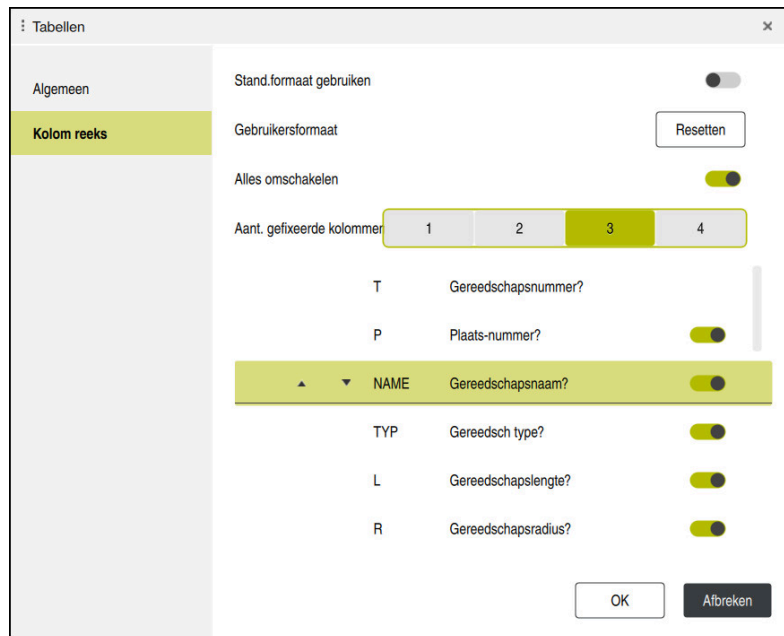
- **Algemeen**
- **Kolom reeks**

Bereik Algemeen

De geselecteerde instelling in het gedeelte **Algemeen** is modaal actief.

Als de schakelaar **Tabel en formulier synchroniseren** actief is, beweegt de cursor mee. Wanneer u bijvoorbeeld een andere tabelkolom in het werkgebied **Tabel** selecteert, verplaatst de besturing de cursor naar het werkgebied **Invoerscherm**.

Bereik Kolom reeks



Venster **Tabellen**

Het gedeelte **Kolom reeks** bevat de volgende instellingen:

Instelling	Betekenis
Stand.formaat gebruiken	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing alle tabelkolommen en toont deze in de standaardvolgorde. Wanneer u de schakelaar weer uitschakelt, herstelt de besturing de vorige instelling.
Gebruikersformaat	Wanneer u de knop Resetten selecteert, zet de besturing uw aanpassingen terug naar de instellingen van het standaardformaat.
Alles omschakelen	Wanneer u de schakelaar activeert, toont de besturing alle tabelkolommen. Wanneer u de schakelaar deactiveert, verbergt de besturing alle tabelkolommen. U kunt telkens de eerste kolom van de tabel niet verbergen.
Aant. gefixeerde kolommen	U definieert hoeveel tabelkolommen de besturing aan de linkerrand van de tabel vastlegt. U kunt maximaal vier tabelkolommen invoeren. Ook wanneer u in de tabel verder naar rechts navigeert, blijven deze tabelkolommen zichtbaar.
Kolommen van de op dat moment geopende tabel	De besturing toont alle beschikbare tabelkolommen onder elkaar. Met de schakelaars kunt u elke tabelkolom afzonderlijk weergeven of verbergen. Na het geselecteerde aantal vaste kolommen toont de besturing een lijn. Wanneer u een tabelkolom selecteert, toont de besturing pijlen omhoog en omlaag. Met deze pijlen kunt u de volgorde van de kolommen wijzigen. U kunt de eerste kolom van de tabel niet verplaatsen.

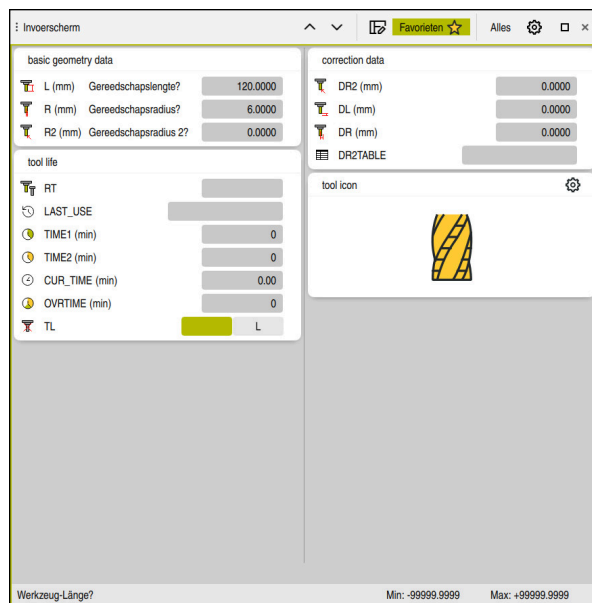
De instellingen in het werkgebied **Kolom reeks** zijn alleen van toepassing op de momenteel geopende tabel.

25.4 Werkgebied Invoerscherm voor tabellen

Toepassing

In het werkgebied **Invoerscherm** toont de besturing alle inhoud van een geselecteerde tabelregel. Afhankelijk van de tabel kunt u de waarden in het invoerscherm bewerken.

Functiebeschrijving



Werkgebied **Invoerscherm** in de weergave **Favorieten**

De besturing toont voor elke parameter de volgende informatie:

- Indien van toepassing symbool van de parameter
- Naam van parameter
- Eventueel Eenheid
- Parameterbeschrijving
- Actuele waarde

De inhoud van bepaalde tabellen wordt door de besturing gegroepeerd in het werkgebied **Invoerscherm** weergegeven.









Raadpleeg uw machinehandboek!

Evt. past de machinefabrikant de getoonde content aan, bijv. titel van tabelkolommen.

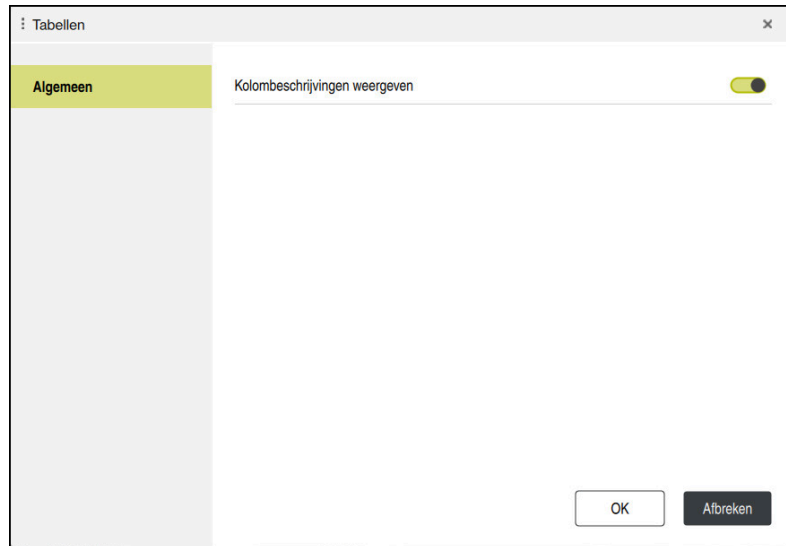
Knoppen en symbolen

Het werkgebied **Invoerscherm** bevat de volgende knoppen, symbolen of toetscombinaties:

Knoppen, symbolen of toetscombinaties	Betekenis
 SHIFT + UP  SHIFT + DOWN	Navigeren Tussen tabelregels navigeren
	Lay-out aanpassen U kunt de volgende lay-outaanpassingen uitvoeren: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gebieden aan weergave Favorieten toevoegen of verwijderen ■ Gebieden met behulp van de grijper opnieuw rangschikken ■ Kolommen toevoegen of verwijderen
Favorieten	In deze weergave toont de besturing de gebieden die als favoriet zijn gemarkeerd. U kunt met behulp van de favorieten een door de gebruiker gedefinieerde weergave samenstellen.
Alles	In de weergave Alle toont de besturing alle gebieden.
	Instellingen <ul style="list-style-type: none"> ■ Instellingen in het venster Tabellen openen Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Invoerscherm", Pagina 769 ■ Grootte van de grafische weergave in het bereik Tool Icon wijzigen
	Toevoegen De besturing toont dit symbool alleen wanneer u de lay-out aanpast. Met dit symbool kunt u de volgende items toevoegen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kolom U kunt het werkgebied in meerdere kolommen splitsen. Verdere informatie: "Kolom toevoegen in het werkgebied", Pagina 769 ■ Bereik U kunt in de weergave Favorieten nog een bereik toevoegen.
	Verwijderen De besturing toont dit symbool alleen wanneer u de lay-out aanpast. Met dit symbool kunt u een lege kolom verwijderen.

Instellingen in het werkgebied Invoerscherm

In het venster **Tabellen** kunt u selecteren of de besturing de kolombeschrijvingen moet weergeven. De geselecteerde instelling is modaal actief.



25.4.1 Kolom toevoegen in het werkgebied

U voegt een kolom als volgt toe:



- ▶ **Lay-out aanpassen** selecteren
- > De besturing activeert alle functies om de lay-out van het werkgebied aan te passen.
- ▶ Binnen het werkgebied naar links vegen



- ▶ **Toevoegen** selecteren
- > De besturing voegt een nieuwe kolom toe.



- ▶ Indien van toepassing gebieden verplaatsen



- ▶ **Lay-out aanpassen** selecteren
- > De besturing slaat de wijzigingen op.

Instructies

- De besturing toont in het gedeelte **Tool Icon** een symbool van het geselecteerde gereedschapstype.
- Bij de draaigereedschappen houden de symbolen ook rekening met de geselecteerde gereedschapsoriëntatie en geven aan waar de relevante gereedschapsgegevens werken (#50 / #4-03-1).

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

- De besturing toont helpschermen waarin de parameters voor slijpgereedschap werken (#156 / #4-04-1).

Verdere informatie: "Schuurbewerking (#156 / #4-04-1)", Pagina 173

25.5 Toegang tot tabelwaarden

25.5.1 Basisprincipes

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.

De besturing biedt de volgende functies voor toegang tot tabelwaarden:

Syntaxis	Functie	Verdere informatie
TABDATA READ	Waarde uit een tabelcel lezen	Pagina 771
TABDATA WRITE	Waarde in een tabelcel schrijven	Pagina 772
TABDATA ADD	Waarde bij een tabelwaarde optellen	Pagina 774

Wanneer het NC-programma en de tabel verschillende maateenheden hebben, zet de besturing de waarden van **MM** om in **INCH** en omgekeerd.

Verwante onderwerpen

- Basisprincipes variabelen
Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 562
- Ger.tabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Correctietabellen
Verdere informatie: "Correctietabellen", Pagina 790
- Waarden uit een vrij definieerbare tabel lezen
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel lezen met FN 28: TABREAD", Pagina 597
- Waarden in een vrij definieerbare tabel schrijven
Verdere informatie: "Vrij definieerbare tabel schrijven met FN 27: TABWRITE", Pagina 595

25.5.2 Tabelwaarde lezen met TABDATA READ

Toepassing

Met de functie **TABDATA READ** leest u een waarde uit een tabel en slaat u deze waarde op in een Q-parameter.

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.

Functiebeschrijving

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.

Invoer

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```

; Waarden van regel 5, kolom **DR** uit de correctietabel opslaan in **Q1**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
READ	Tabelwaarde lezen
Q/QL/QR of QS	Type variabele en nummer waarin de besturing de waarde opslaat
TOOL , CORR-TCS , CORR-WPL of PRESET	Waarde van de gereedschapstabel, een correctietabel *.tco of *.wco of de referentiepunttabel lezen
COLUMN	Kolomnaam Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer Vaste of variabele naam

25.5.3 Tabelwaarde schrijven met TABDATA WRITE

Toepassing

Met de functie **TABDATA WRITE** schrijft u een waarde in een tabel.

Na een tastsysteemcyclus kunt u de functie **TABDATA WRITE** bijv. gebruiken om een vereiste gereedschapscorrectie in de correctietabel in te voeren.

Functiebeschrijving

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.

Invoer

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

Waarde uit **Q1** in regel 3, kolom **DR** van de correctietabel schrijven

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ▶ **Alle functies** ▶ **FN** ▶ **speciale functies** ▶ **Functies** ▶ **TABDATA** ▶ **TABDATA WRITE**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
WRITE	Tabelwaarde schrijven
CORR-TCS , CORR-WPL of PRESET	Waarde in een correctietabel *.tco of *.wco of in de referentie-punttabel schrijven
COLUMN	Kolomnaam Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer Vaste of variabele naam
= of SET UNDEFI- NED	Tabelwaarde schrijven of de status </dialogtext>"/> toewijzen
Nummer, Naam of QS	Tabelwaarde Vast of variabel nummer of naam Alleen bij selectie =

Aanwijzing

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

25.5.4 Tabelwaarde toevoegen met TABDATA ADD

Toepassing

Met de functie wordt een waarde bij een bestaande tabelwaarde opgeteld.

U kunt de functie **TABDATA ADD** bijvoorbeeld gebruiken om bij een herhaalde meting een gereedschapscorrectie bij te werken.

Funcatiebeschrijving

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.

Verdere informatie: "Correctietabel selecteren met SEL CORR-TABLE", Pagina 395

Invoer

```
11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

Waarde uit **Q1** optellen bij regel 3, kolom **DR** van de correctietabel

U navigeert als volgt naar deze functie:

NC-functie invoegen ► **Alle functies** ► **FN** ► **speciale functies** ► **Funcities** ► **TABDATA** ► **TABDATA ADD**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

Syntaxiselement	Betekenis
TABDATA	Syntaxisopener voor toegang tot tabelwaarden
ADD	Waarde bij tabelwaarde optellen
CORR-TCS , CORR-WPL of PRESET	Waarde in een correctietabel *.tco of *.wco of in de referentie-punttabel schrijven
COLUMN	Kolomnaam Vaste of variabele naam
KEY	Regelnummer Vaste of variabele naam
Nummer	Op te tellen waarde Vast of variabel nummer

25.6 Vrij definieerbare tabellen *.tab

Toepassing

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**.

Verwante onderwerpen

- Variabelenfuncties **FN 26** tot en met **FN 28**

Verdere informatie: "NC-functies voor vrij definieerbare tabellen", Pagina 595

Functiebeschrijving

Wanneer u een vrij definieerbare tabel maakt, biedt de besturing diverse tabelsjablonen voor selectie.

De machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de besturing opslaan.

Nadat u een vrij definieerbare tabel hebt gemaakt, kunt u de tabeleigenschappen wijzigen. U wijzigt de tabeleigenschappen in de toepassing **LAYOUT**.

Verdere informatie: "Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen", Pagina 777

In de toepassing **LAYOUT** toont de besturing de kolommen van de tabel regel voor regel.

ColumnNo	Name	Type	Width	Default	Precision
1	NR	DEC	9	0	0
2	WMAT	TEXT	32		0
3	MAT_CL...	DEC	7		0

LAYOUT.Name Tekstbreedte 10

Vrij definieerbare tabel in de toepassing **LAYOUT**

NR	WMAT	MAT_CLASS
1	Baustahl_Construction-steel	10
2	Aluminium	20

WMAT.WMAT Tekstbreedte 32

Vrij definieerbare tabel in het werkgebied **Tabel**

Eigenschappen van een tabelkolom

Wanneer u de tabeleigenschappen wijzigt, bevat elke kolom de volgende eigenschappen:

Kolom	Betekenis
Name	Naam van de kolom
Width	Maximaal aantal tekens uit de kolom
Default	Standaardwaarde in elke nieuwe regel Invoer optioneel
Type	<p>De besturing biedt in de kolom Type de volgende keuzemogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TEXT: tekstinvoer ■ SIGN: voorteken + of - ■ BIN: binair getal ■ DEC: positief geheel getal ■ HEX: hexadecimaal getal ■ INT: geheel getal ■ LENGTH: getal met drijvende komma (mm of inch) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>i Wanneer waarden uit een inch-programma in een vrij definieerbare tabel worden geschreven, rekent de besturing de waarden om.</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>i Wanneer de eenheid inch is, heeft de kolom een positie achter de komma meer dan u definieert.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ FEED: aanzet (mm/min of 0.1 inch/min) ■ IFEED: aanzet (mm/min of inch/min) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>i Wanneer de eenheid inch is, heeft de kolom een positie achter de komma meer dan u definieert.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ■ FLOAT: getal met drijvende komma ■ BOOL: waarheidswaarde ■ INDEX: index ■ TSTAMP: tijd en datum in de notatie HH:MM:SS DD.MM.YYYY ■ UPTXT: tekst invoeren in hoofdletters ■ PATHNAME: padnaam <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>i U kunt in de kolommen met de gegevenstypen BIN, DEC en HEX de waarden als binair getal, positief geheel getal of hexadecimaal getal opgeven. De besturing rekent de ingevoerde waarden om naar het gegevenstype van de kolom.</p> </div>
Precision	Maximale decimalen

25.6.1 Tabeleigenschappen van vrij definieerbare tabellen wijzigen

U voegt een nieuwe kolom als volgt toe:

- ▶ Lege vrij definieerbare tabel openen



- ▶ **Tabeleigenschappen wijzigen** selecteren
- > De besturing opent de toepassing **LAYOUT**.

- ▶ **Bewerken** activeren

- ▶ **Regels invoegen** selecteren
- > De besturing opent het venster **Regels invoegen**.

- ▶ **Kolomnaam** invoeren

- ▶ **Kolomtype** selecteren

- > De besturing opent een keuzemenu.



U kunt de kolomnaam en het kolomtype naderhand niet meer wijzigen.

- ▶ Gewenst kolomtype selecteren

Verdere informatie: "Eigenschappen van een tabelkolom", Pagina 776

OK

- ▶ **OK** selecteren

- > De besturing voegt een nieuwe tabelregel aan het einde van de tabel in.

- ▶ In de kolom **Width** het maximale aantal tekens van de tabelkolom definiëren, bijv. **12**.

- ▶ In de kolom **Default** eventueel een waarde definiëren.

- ▶ In de kolom **Precision** het aantal decimalen definiëren, bijv. **3**.

- ▶ **Wijzigingen opslaan** selecteren

- > De besturing opent het venster **Wijzigingen in de lay-out opslaan**.

Wijzigingen opslaan

OK

- ▶ **OK** selecteren

- > De besturing sluit de toepassing **LAYOUT**.

Instructies

- 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-opdrachten", Pagina 613

- De kolomvolgorde in het werkgebied **Tabel** is onafhankelijk van de regelvolgorde in de toepassing **LAYOUT**. U kunt de kolomvolgorde in het werkgebied **Tabel** wijzigen.

Verdere informatie: "Instellingen in het werkgebied Tabel", Pagina 765

25.7 Puntentabel *.pnt

Toepassing

In een puntentabel slaat u posities op het werkstuk op in een onregelmatig patroon. De besturing voert bij elk punt een cyclusoproep uit. U kunt afzonderlijke punten verbergen en een veilige hoogte definiëren.

Verwante onderwerpen

- Puntentabel oproepen, actief met verschillende cycli

Meer informatie: Gebruikershandleiding bewerkingscycli

Functiebeschrijving

Parameters in puntentabellen

Een puntentabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Nummer van de regel in de puntentabel Invoer: 0...99999
X	X-coördinaat van een punt Invoer: -99999,9999...+99999,9999
Y	Y-coördinaat van een punt Invoer: -99999,9999...+99999,9999
Z	Z-coördinaat van een punt Invoer: -99999,9999...+99999,9999
FADE	Verbergen? (ja=ENT/ neen=NO ENT) Y=Yes: Het punt wordt voor de bewerking verborgen. Verborgen punten blijven verborgen totdat ze handmatig weer worden weergegeven. N=No: Het punt wordt voor de bewerking weergegeven. Standaard worden bij een puntentabel alle punten voor bewerking weergegeven. Invoer: Y, N
CLEARANCE	Veilige hoogte? Veilige positie in de gereedschapsas waarop de besturing het gereedschap na de bewerking van een punt terugtrekt. Wanneer u in de kolom CLEARANCE geen waarde definieert, gebruikt de besturing opnieuw de waarde van de cyclusparameter Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.. Wanneer zowel in de kolom CLEARANCE als in de parameter Q204 waarden zijn vastgelegd, gebruikt de besturing de hogere waarde. Invoer: -99999,9999...+99999,9999

25.7.1 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



- ▶ **Bewerken** activeren

- ▶ **Y** invoeren
- > De besturing verbergt het punt bij de cyclusoproep.

Wanneer u in de kolom **FADE** een **Y** invoert, kunt u dit punt met behulp van de schakelaar **Verbergregel** in de werkstand **Programma-afloop** overslaan.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

25.8 Nulpunttabel *.d

Toepassing

In een nulpunttabel slaat u posities op het werkstuk op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren. Binnen een NC-programma kunnen de nulpunten opgeroepen worden, bijvoorbeeld bewerkingen bij meerdere werkstukken op dezelfde positie uitvoeren. De actieve regel van de nulpunttabel dient als werkstuknulpunt in het NC-programma.

Verwante onderwerpen

- Inhoud en maken van een nulpunttabel
Verdere informatie: "Nulpunttabel *.d", Pagina 780
- Nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Referentiepunttabel
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Functiebeschrijving

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**.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Parameters in nulpunttabellen

Een nulpunttabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
D	Nummer van de regel in de nulpunttabel Invoer 0 - 99999999
X	X-coördinaat van het nulpunt Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
Y	Y-coördinaat van het nulpunt Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
Z	Z-coördinaat van het nulpunt Transformatie gerelateerd aan het werkstukcoördinatensysteem W-CS Verdere informatie: "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 299 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
A	Ashoek van de A-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -360.000000...+360.000000
B	Ashoek van de B-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -360.000000...+360.000000
C	Ashoek van de C-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -360.000000...+360.000000
U	Positie van de U-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
V	Positie van de V-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
W	Positie van de W-as voor het nulpunt Offset gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem M-CS Verdere informatie: "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 294 Invoer: -99999.99999...+99999.99999
DOC	Verschuivingscommentaar? Invoer: Tekstbreedte 15

25.8.1 Nulpunttabel bewerken

U kunt de actieve nulpunttabel tijdens de programma-afloop bewerken.

Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

U kunt een nulpunttabel als volgt bewerken:



- ▶ **Bewerken** activeren
- ▶ Waarde selecteren
- ▶ Waarde bewerken
- ▶ Wijziging opslaan, bijvoorbeeld andere regel selecteren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel of correctietabel wanneer de waarden zijn opgeslagen. U moet het nulpunt of de correctiewaarde in het NC-programma opnieuw activeren, anders blijft de besturing de huidige waarden gebruiken.

- ▶ Wijzigingen in de tabel direct bevestigen met de toets **ENT**
- ▶ Nulpunt of correctiewaarde in het NC-programma opnieuw activeren
- ▶ NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

25.9 Tabellen voor de berekening van snijgegevens

Toepassing

Met behulp van de volgende tabellen kunt u de snijgegevens van een gereedschap in de snijgegevenscalculator berekenen:

- Tabel met werkstukmaterialen **WMAT.tab**
Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 783
- Tabel met gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab**
Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 783
- Snijgegevenstabel ***.cut**
Verdere informatie: "Snijgegevenstabel *.cut", Pagina 784
- Diameterafhankelijke snijgegevenstabel ***.cutd**
Verdere informatie: "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd", Pagina 785

Verwante onderwerpen

- Snijgegevenscalculator
Verdere informatie: "Snijgegevenscalculator", Pagina 709
- Gereedschapsbeheer
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Funcatiebeschrijving

Tabel voor werkstukmaterialen **WMAT.tab**

In de tabel voor werkstukmaterialen **WMAT.tab** definieert u het materiaal van het werkstuk. U moet de tabel in de map **TNC:\table** opslaan.

De tabel met werkstukmaterialen **WMAT.tab** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
WMAT	Werkstukmateriaal, bijvoorbeeld aluminium Invoer: tekstbreedte 32
MAT_CLASS	Materiaalklasse Verdeel de materialen in materiaalklassen met gelijke snijomstandigheden, bijvoorbeeld conform DIN EN 10027-2. Invoer: tekstbreedte 32

Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap **TMAT.tab**

In de tabel voor gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab** definieert u het snijmateriaal van het gereedschap. U moet de tabel in de map **TNC:\table** opslaan.

De tabel met gereedschapssnijmaterialen **TMAT.tab** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal, bijvoorbeeld massief hardmetaal Invoer: tekstbreedte 32
ALIAS1	Extra aanduiding Invoer: tekstbreedte 32
ALIAS2	Extra aanduiding Invoer: tekstbreedte 32

Snijgegevenstabel *.cut

In de snijgegevenstabel *.cut wijst u de bijbehorende snijgegevens toe aan de werkstukmaterialen en de gereedschapssnijmaterialen. U moet de tabel in de map **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

De snijgegevenstabel *.cut bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Doorlopend nummer van de tabelregels Invoer: 0...999999999
MAT_CLASS	Werkstukmateriaal uit de tabel WMAT.tab Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 783 Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: 0...9999999
MODE	Bewerkingswijze, bijvoorbeeld voor- of nabewerken Invoer: tekstbreedte 32
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal uit tabel TMAT.tab Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 783 Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: tekstbreedte 32
VC	Snijsnelheid in m/min Verdere informatie: "Snijgegevens", Pagina 205 Invoer: 0...1000
FTYPE	Aanzetmethode: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: aanzet per omwenteling FU in mm/omw ■ FZ: aanzet per tand FZ in mm/tand Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Invoer: FU, FZ
F	Aanzetwaarde Invoer: 0.0000...9.9999

Diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd

In de diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd wijst u de bijbehorende snijgegevens toe aan de werkstukmaterialen en de snijmaterialen. U moet de tabel in de map **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

De diameterafhankelijke snijgegevenstabel *.cutd bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Doorlopend nummer van de tabelregels Invoer: 0...999999999
MAT_CLASS	Werkstukmateriaal uit de tabel WMAT.tab Verdere informatie: "Tabel voor werkstukmaterialen WMAT.tab", Pagina 783 Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: 0...9999999
MODE	Bewerkingswijze, bijvoorbeeld voor- of nabewerken Invoer: tekstbreedte 32
TMAT	Gereedschapssnijmateriaal uit tabel TMAT.tab Verdere informatie: "Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap TMAT.tab", Pagina 783 Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: tekstbreedte 32
VC	Snijsnelheid in m/min Verdere informatie: "Snijgegevens", Pagina 205 Invoer: 0...1000
FTYPE	Aanzetmethode: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: aanzet per omwenteling FU in mm/omw ■ FZ: aanzet per tand FZ in mm/tand Verdere informatie: "Aanzet F", Pagina 206 Invoer: FU, FZ
F_D_0...F_D_9999	Aanzetwaarde voor de desbetreffende diameter U hoeft niet alle kolommen te definiëren. Wanneer een gereedschapsdiameter tussen twee gedefinieerde kolommen ligt, dan interpoleert de besturing de aanzet lineair. Invoer: 0.0000...9.9999

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.

25.10 Pallettabel *.p

Toepassing

Met behulp van pallettabellen definieert u in welke volgorde de besturing pallets afwerkt en welke NC-programma's daarbij worden gebruikt.

Zonder palletwisselaar kunt u pallettabellen gebruiken om NC-programma's met verschillende referentiepunten met slechts één **NC-start** na elkaar af te werken. Dit type gebruik wordt ook wel Opdrachtenlijst genoemd.

U kunt zowel pallettabellen als opdrachtenlijsten gereedschapsgeoriënteerd afwerken. Daarbij reduceert de besturing het wisselen van gereedschap en dus de bewerkingstijd.

Verwante onderwerpen

- Pallettabel bewerken in het werkgebied **Opdrachtenlijst**
Verdere informatie: "Werkgebied Opdrachtenlijst", Pagina 738
- Gereedschapsgeoriënteerde bewerking
Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747

Functiebeschrijving

U kunt pallettabellen openen in de bedrijfsmodi **Tabellen**, **Programmeren** en **Programma-afloop**. In de bedrijfsmodi **Programmeren** en **Programma-afloop** opent de besturing de pallettabel daarbij niet als tabel, maar in de bedrijfsmodus **Opdrachtenlijst**.

De machinefabrikant definieert een prototype voor de pallettabel. Wanneer u een nieuwe pallettabel aanmaakt, kopieert de besturing het prototype. Daardoor bevat een pallettabel op uw besturing eventueel niet alle mogelijke parameters.

Het prototype kan de volgende parameters bevatten:

Parameters	Betekenis
NR	Regelnummer van de pallettabel De invoer is vereist voor het invoerveld Regelnummer van de functie REGEL SPRONG . Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren Invoer 0 - 99999999
TYPE	Pallet type? Inhoud van de tabelregel: <ul style="list-style-type: none"> ■ PAL: pallet ■ FIX: opspanning ■ PGM: NC-programma Selectie met behulp van een keuzemenu Invoer: PAL, FIX, PGM
NAAM	Pallet / NC programma / Fixture? Bestandsnaam van de pallet, opspanning of van het NC-programma De naam voor pallets en opspanningen wordt eventueel door de machinefabrikant vastgelegd. De namen van de NC-programma's definieert u. Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: tekstbreedte 32

Parameters	Betekenis
DATUM	<p>Nulpuntstabel?</p> <p>In het NC-programma gebruikte nulpunttabel. Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: tekstbreedte 32</p>
PRESET	<p>Referentiepunt?</p> <p>Regelnummer van de referentiepunttabel voor het te activeren referentiepunt van het werkstuk. Selectie met behulp van een keuzevenster Invoer: 0...999</p>
LOCATION	<p>Uitvoer-plts?</p> <p>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. Wanneer de kolom aanwezig is, is invoer verplicht.</p> <p>Komt overeen met schakelaar bew. vrijgegeven in de werkstand Invoerscherm. Selectie met behulp van een keuzemenu Invoer: Geen waarde, MA</p>
LOCK	<p>Geblokkeerd?</p> <p>Met behulp van de invoer * kunt u de regel van de pallettabel 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.</p> <p>Selectie met behulp van een keuzemenu Invoer: Geen waarde, *</p>
W-STATUS	<p>Bewerkingsstatus</p> <p>Relevant voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking 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.</p> <p>De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747 Invoer: Geen waarde, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP</p>

Parameters	Betekenis
PALPRES	<p>Palletreferentiepunt</p> <p>Regelnummer van de palletreferentiepunttabel voor het te activeren palletreferentiepunt</p> <p>Alleen noodzakelijk als op de besturing een palletreferentiepunttabel is aangeemaakt.</p> <p>Selectie met behulp van een keuzevenster</p> <p>Invoer -1 - +999</p>
DOC	<p>Commentaar</p> <p>Invoer: Tekstbreedte 15</p>
METHOD	<p>Bewerkingsmethode?</p> <p>Bewerkingsmethode</p> <p>De besturing maakt onderscheid tussen de volgende invoeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: werkstukgeoriënteerd (standaard) ■ TO: gereedschapsgeoriënteerd (eerste werkstuk) ■ CTO: gereedschapsgeoriënteerd (meer werkstukken) <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Selectie met behulp van een keuzemenu</p> <p>Invoer: WPO, TO, CTO</p>
CTID	<p>ID-nr. geometriecontext?</p> <p>Relevant voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>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.</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer: Tekstbreedte 8</p>
SP-X	<p>Veilige hoogte?</p> <p>Veilige positie op de X-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-Y	<p>Veilige hoogte?</p> <p>Veilige positie op de Y-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-Z	<p>Veilige hoogte?</p> <p>Veilige positie op de Z-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-A	<p>Veilige hoogte?</p> <p>Veilige positie op de A-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-B	<p>Veilige hoogte?</p> <p>Veilige positie op de B-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking</p> <p>Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747</p> <p>Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>

Parameters	Betekenis
SP-C	<p>Veilige hoogte? Veilige positie op de C-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747 Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-U	<p>Veilige hoogte? Veilige positie op de U-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747 Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-V	<p>Veilige hoogte? Veilige positie op de V-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747 Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
SP-W	<p>Veilige hoogte? Veilige positie op de W-as voor de gereedschapsgeoriënteerde bewerking Verdere informatie: "Gereedschapsgeoriënteerde bewerking", Pagina 747 Invoer -999999,99999 - +999999,99999</p>
COUNT	<p>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 Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 738 Invoer: 0...99999</p>
TARGET	<p>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. Verdere informatie: "Palletteller", Pagina 738 Invoer: 0...99999</p>

25.11 Correctietabellen

25.11.1 Overzicht

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

Tabel	Verdere informatie
Correctietabel *.tco Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS	Pagina 790
Correctietabel *.wco Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS	Pagina 792

25.11.2 Correctietabel ***.tco**

Toepassing

Met de correctietabel ***.tco** definieert u correctiewaarden voor het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

U kunt de correctietabel ***.tco** gebruiken voor gereedschappen van alle technologieën.

Verwante onderwerpen

- Correctietabellen gebruiken
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393
- Inhoud van de correctietabel ***.wco**
Verdere informatie: "Correctietabel *.wco", Pagina 792
- Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**
Verdere informatie: "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 305

Funcatiebeschrijving

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 correctietabel ***.tco** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NO	Regelnummer van de tabel Invoer: 0...999999999
DOC	Commentaar Invoer: tekstbreedte 16
DL	Overmaat gereedschapslengte? Deltawaarde voor parameter L van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DR	Overmaat gereedschapsradius? Deltawaarde voor parameter R van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DR2	Overmaat gereedschapsradius 2? Deltawaarde voor parameter R2 van de gereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DXL	Overmaat GS-lengte 2? Deltawaarde voor parameter DXL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DYL	Overmaat GS-lengte 3? Deltawaarde voor parameter DYL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DZL	Overmaat GS-lengte 1? Deltawaarde voor parameter DZL van de draaigereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DL-OVR	Correctie van de uitsteek Deltawaarde voor parameter L-OVR van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DR-OVR	Correctie van de radius Deltawaarde voor parameter R-OVR van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DLO	Correctie van de totale lengte Deltawaarde voor parameter LO van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999
DLI	Correctie van de lengte tot de binnenkant Deltawaarde voor parameter LI van de slijpgereedschapstabel Invoer: -999,9999...+999,9999

25.11.3 Correctietabel *.wco

Toepassing

De correcties in de correctietabellen met de extensie ***.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlakcoördinatensysteem **WPL-CS**.

De correctietabellen ***.wco** worden hoofdzakelijk voor de draaibewerking gebruikt (#50 / #4-03-1).

Verwante onderwerpen

- Correctietabellen gebruiken
Verdere informatie: "Gereedschapscorrectie met correctietabellen", Pagina 393
- Inhoud van de correctietabel ***.tco**
Verdere informatie: "Correctietabel *.tco", Pagina 790
- Correctietabellen tijdens de programma-afloop bewerken
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren
- Bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**
Verdere informatie: "Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS", Pagina 301

Funcatiebeschrijving

De correctietabel ***.wco** bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NO	Regelnummer van de tabel Invoer: 0...999999999
DOC	Commentaar Invoer: tekstbreedte 16
X	Verschuiving van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS in X Invoer: -999,9999...+999,9999
Y	Verschuiving van WPL-CS in Y Invoer: -999,9999...+999,9999
Z	Verschuiving van WPL-CS in Z Invoer: -999,9999...+999,9999

25.12 Correctiewaardetabel *.3DTC

Toepassing

In een correctiewaardetabel *.3DTC slaat de besturing bij kogelfrezen de radiusafwijking van de nominale waarde bij een bepaalde invalshoek op. Bij tastsystemen voor werkstukken slaat de besturing het uitwijkgedrag van het tastsysteem op bij een bepaalde tasthoek.

De besturing houdt rekening met de vastgestelde gegevens bij de afwerking van NC-programma's en bij het tasten.

Verwante onderwerpen

- Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie
Verdere informatie: "Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-radiuscorrectie (#92 / #2-02-1)", Pagina 414
- Tastsysteem 3D-kalibreren
Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen en uitvoeren

Voorwaarden

- Software-optie Uitgebreide functies groep 2 (#9 / #4-01-1)
- Software-optie 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

Functiebeschrijving

Correctiewaardetabellen *.3DTC moeten in de map **TNC:\system\3D-ToolComp** opgeslagen zijn. Dan kunt u de tabellen in de kolom **DR2TABLE** van Gereedschapsbeheer aan een gereedschap toewijzen.

U maakt voor elk gereedschap een eigen tabel aan.

Een correctiewaardetabel bevat de volgende parameters:

Parameters	Betekenis
NR	Doorlopend regelnummer van de correctiewaardetabel De besturing verwerkt max. 100 regels van de correctiewaardetabel. Invoer: 0...9999999
ANGLE	Invalshoek bij gereedschappen of tasthoek bij tastsystemen voor werkstukken Invoer: -99999.999999...+99999.999999
DR2	Radiusafwijking ten opzichte van de nominale waarde of uitwijking van het tastsysteem Invoer: -99999.999999...+99999.999999

26

Overzichten

26.1 Speciale functies voor het gedrag van de machine

Met het sleutelgetal 555343 kunt u ook NC-functies vrijgeven die alleen voor HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers zijn bedoeld.

De volgende NC-functies beïnvloeden het gedrag van de machine:

- Kinematicafuncties:
 - **WRITE KINEMATICS**
 - **READ KINEMATICS**
- PLC-functies:
 - **FUNCTION SCOPE**
 - **START**
 - **STORE**
 - **STOP**
 - **READ FROM PLC**
 - **WRITE TO PLC**
 - **WRITE CFG**
 - **PREPARE**
 - **COMMIT TO DISK**
 - **COMMIT TO MEMORY**
 - **DISCARD PREPARATION**
- Programmering van variabelen:
 - **FN 19: PLC**
 - **FN 20: WAIT FOR**
 - **FN 29: PLC**
 - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

AANWIJZING

Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Wanneer u speciale functies voor het machinegedrag gebruikt, kan dit tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. bediening van de besturing niet mogelijk. Deze NC-functies bieden HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid, programmagestuurd het gedrag van de machine te wijzigen. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de NC-functies en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Speciale functies voor het machinegedrag uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

26.2 Vooraf ingestelde foutnummers voor FN 14: ERROR

Met de functie **FN 14: ERROR** kunt u foutmeldingen in het NC-programma weergeven.

Verdere informatie: "Foutmeldingen uitvoeren met FN 14: ERROR", Pagina 583

De volgende foutmeldingen zijn door HEIDENHAIN vooraf ingesteld:

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

Foutnummer	Tekst
1034	CYCL 211 niet toegestaan
1035	Q220 te groot
1036	Q222 groter dan Q223 invoeren
1037	Q244 groter dan 0 invoeren
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren
1039	Hoekbereik < 360° invoeren
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren
1041	Q214: 0 niet toegestaan
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd
1043	Geen nulpunttabel actief
1044	Positiefout: midden 1e as
1045	Positiefout: midden 2e as
1046	Boring te klein
1047	Boring te groot
1048	Tap te klein
1049	Tap te groot
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat
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

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

Foutnummer	Tekst
1112	Draadlengte te kort!
1113	Status 3D-rot tegenstrijdig!
1114	Configuratie onvolledig
1115	Geen draaigereedschap actief
1116	GS-oriëntatie inconsistent
1117	Hoek niet mogelijk!
1118	Circelradius te klein!
1119	Draaduitloop te kort!
1120	Tegenstrijdige meetpunten
1121	Aantal begrenzingen te groot
1122	Bewerkingsstrategie met begrenzingen niet mogelijk
1123	Bewerkingsrichting niet mogelijk
1124	Spoed controleren!
1125	Hoekberekening niet mogelijk
1126	Excentrisch draaien niet mogelijk
1127	Geen freesgereedschap actief
1128	Snijkantlengte onvoldoende
1129	Tandwieldefinitie inconsistent of onvolledig
1130	Geen overmaat voor nabewerking opgegeven
1131	Regel in tabel niet aanwezig
1132	Tastproces niet mogelijk
1133	Koppelfunctie niet mogelijk
1134	Bewerkingscyclus wordt door deze NC-software niet ondersteund
1135	Tastsysteemcyclus wordt niet met deze NC-software ondersteund
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

Foutnummer	Tekst
1149	Offset van de draaispil niet bekend
1150	Globale programma-instellingen actief
1151	Configuratie van de OEM-macro's niet correct
1152	Combinatie van geprogrammeerde overmaten niet mogelijk
1153	Meetwaarde niet geregistreerd
1154	Tolerantiebewaking controleren
1155	Boring kleiner dan tastkogel
1156	Referentiepunt vastleggen niet mogelijk
1157	Uitlijnen van een rondtafel is niet mogelijk
1158	Uitlijnen van rotatie-assen niet mogelijk
1159	Verplaatsing op snijkantlengte begrensd
1160	Bewerkingsdiepte met 0 gedefinieerd
1161	Gereedschapstype niet geschikt
1162	Overmaat voor nabewerking niet gedefinieerd
1163	Machinenulpunt kon niet worden weggeschreven
1164	Spil voor synchronisatie kon niet worden bepaald
1165	Functie is niet mogelijk in actieve bedrijfsmodus
1166	Overmaat te groot gedefinieerd
1167	Aantal snijkanten niet gedefinieerd
1168	Bewerkingsdiepte is niet monotoon stijgend
1169	Aanzet is niet monotoon dalend
1170	Gereedschapsradius niet correct gedefinieerd
1171	Modus voor terugtrekken naar veilige hoogte niet mogelijk
1172	Tandwieldefinitie niet correct
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	Overdrachtsparemeter 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

26.3 Systeemgegevens

26.3.1 Lijst met FN-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 besturing geeft systeemgegevens met **FN 18: SYSREAD** altijd metrisch weer, onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma.

Verdere informatie: "Systeemgegevens lezen met FN 18: SYSREAD", Pagina 591

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 met SYSSTR", Pagina 604

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Systeemsprongadressen				
	13	1	-	Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, 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 commando 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-parameternr.	Leest Q(IDX)
		12	QL-parameternr.	Leest QL(IDX)
		13	QR-parameternr.	Leest QR(IDX)
Machinetoestand				
	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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		11	-	Index van het actieve gereedschap
		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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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	Gereedschapsnr.	Gereedschapslengte L
		2	Gereedschapsnr.	Gereedschapsradius R
		3	Gereedschapsnr.	Gereedschapsradius R2
		4	Gereedschapsnr.	Overmaat gereedschapslengte DL
		5	Gereedschapsnr.	Overmaat gereedschapsradius DR
		6	Gereedschapsnr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
		7	Gereedschapsnr.	Gereedschap geblokkeerd TL 0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd
		8	Gereedschapsnr.	Nummer van het zustergereedschap RT
		9	Gereedschapsnr.	Maximale standtijd TIME1
		10	Gereedschapsnr.	Maximale standtijd TIME2
		11	Gereedschapsnr.	Actuele standtijd CUR. TIME
		12	Gereedschapsnr.	PLC-status
		13	Gereedschapsnr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
		14	Gereedschapsnr.	Maximale insteekhoek ANGLE
		15	Gereedschapsnr.	TT: aantal snijkanten CUT

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		16	Gereedschapsnr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
		17	Gereedschapsnr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
		18	Gereedschapsnr.	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief
		19	Gereedschapsnr.	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	Gereedschapsnr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
		21	Gereedschapsnr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
		22	Gereedschapsnr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK
		28	Gereedschapsnr.	Maximumtoerental NMAX
		32	Gereedschapsnr.	Punthoek TANGLE
		34	Gereedschapsnr.	Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan (0 = nee, 1 = ja)
		35	Gereedschapsnr.	Slijtagetolerantie-radius R2TOL
		36	Gereedschapsnr.	Gereedschapstype TYPE (frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21)
		37	Gereedschapsnr.	Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel
		38	Gereedschapsnr.	Tijdstempel van laatste gebruik
		39	Gereedschapsnr.	ACC
		40	Gereedschapsnr.	Spoed voor schroefdraadcycli
		41	Gereedschapsnr.	AFC: referentiebelasting
		42	Gereedschapsnr.	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	Gereedschapsnr.	AFC: overbelasting NC-stop
		44	Gereedschapsnr.	Overschrijding standtijd GS
		45	Gereedschapsnr.	Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)
		46	Gereedschapsnr.	Werklengte van de frees (LU)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		47	Gereedschapsnr.	Halsradius van de frees (RN)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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	Gereedschapsnr.	Plaatsnummer
		2	Gereedschapsnr.	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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		6	-	Automatische TOOL CALL 0 = ja, 1 = nee
		7	-	Overmaat gereedschapsradius DR2
		8	-	Gereedschapsindex
		9	-	Actieve aanzet
		10	-	Snijsnelheid in [mm/min]
In de TOOL DEF geprogrammeerde waarden				
	61	0	Gereedschapsnr.	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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Met FUNCTION TURNDATA geprogrammeerde waarden				
	62	1	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
		2	-	Overmaat gereedschapslengte DYL
		3	-	Overmaat gereedschapslengte DZL
		4	-	Overmaat snijkantradius DRS
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
		20	0	Configuratie-informatie voor het dresen: (CfgDressSettings) Maximale zoekweg/veiligheidsafstand
			1	Configuratie-informatie voor het dresen: (CfgDressSettings) Zoeksnelheid (met contactgeluidmicrofoon)
			2	Configuratie-informatie voor het dresen: (CfgDressSettings) Factor voor aanzet (verplaatsen zonder aanraking)
			3	Configuratiegegevens voor het dresen: (CfgDressSettings) Factor voor aanzet aan de schijfkant
			4	Configuratiegegevens voor het dresen: (CfgDressSettings) Factor voor aanzet bij de schijfradius
			5	Gereedschapsinformatie voor het dresen: (toolgrind.grd) Veiligheidsafstand in Z (binnen)
			6	Gereedschapsinformatie voor het dresen: (toolgrind.grd) Veiligheidsafstand in Z (buiten)
			7	Bewerkingsinformatie voor het dresen: veiligheidsafstand in X (diameter)
			8	Bewerkingsinformatie voor het dresen: verhouding van de snijsnelheid

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			9	Bewerkingsinformatie voor het dressen: geprogrammeerd nummer van het dressgereedschap
			10	Bewerkingsinformatie voor het dressen: geprogrammeerd nummer van de dresskinematica
			11	Bewerkingsinformatie voor het dressen: TCPM actief/niet actief
			12	Bewerkingsinformatie voor het dressen: geprogrammeerde positie van de rotatie-as
			13	Bewerkingsinformatie voor het dressen: snijsnelheid van de slijpschijf
			14	Bewerkingsinformatie voor het dressen: toerental van de dress-spil
			15	Bewerkingsinformatie voor het dressen: magazijnnummer van de omvormer
			16	Bewerkingsinformatie voor het dressen: plaatsnummer van de omvormer
	21		0	Configuratiegegevens voor het schuren: (CfgGrindSettings) Aanzetsnelheid (synchroon-pendelen)
			1	Configuratie-informatie voor het slijpen: (CfgGrindSettings) Zoeksnelheid (met contactgeluidmicrofoon)
			2	Configuratiegegevens voor het slijpen: (CfgGrindSettings) Ontlastfactor
			3	Configuratie-informatie voor het slijpen: (CfgGrindSettings) Meetbesturings-offset
	22		0	Configuratie-informatie voor het gedrag als de sensor niet is geactiveerd. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: sensor
	23		0	Configuratie-informatie voor het gedrag als de sensor al actief is bij het starten. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: sensor
	24		1	Configuratiegegevens voor het door een sensorfunctie bovendien gebruikte gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = verplaatsing met tastsysteem

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			2	Configuratie-informatie voor de door een sensorfunctie gebruikte extra gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = aanzet met contactge-luidmicrofoon
			3	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = verplaatsing met meetbe-sturing
			9	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte extra gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 1
			10	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte extra gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 2
			11	Configuratiegegevens voor het door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = tussentijds dresen
			12	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte extra gebeurtenis: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunctie = Teach-toets
	25		1	Configuratiegegevens voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = aanzet met tastsysteem
			2	Configuratie-informatie voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = aanzet met contactge-luidmicrofoon
			3	Configuratiegegevens voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = aanzet met meetsturing
			9	Configuratie-informatie voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 1

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			10	Configuratie-informatie voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 2
			11	Configuratiegegevens voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = tussentijds dressen
			12	Configuratiegegevens voor de ontlastfactor van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunctie = Teach-toets
	26		1	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = aanzet met tastsysteem
			2	Configuratie-informatie voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = aanzet met contactge-luidmicrofoon
			3	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = aanzet met meetbesturing
			9	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 1
			10	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 2
			11	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = tussentijds dressen

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			12	Configuratiegegevens voor het type reactie op een gebeurtenis van een sensorfunctie (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunctie = Teach-toets
	27		1	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = aanzet met tastsysteem
			2	Configuratie-informatie voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = aanzet met contactge-luidmicrofoon
			3	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = aanzet met meetsturing
			9	Configuratie-informatie voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 1
			10	Configuratie-informatie voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = OEM-specifieke interactie 2
			11	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = tussentijds dresen
			12	Configuratiegegevens voor de door een sensorfunctie gebruikte gebeurtenis (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunctie = Teach-toets
	28		0	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Rondslijpen - override-bron voor pendelbeweging
			1	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Rondslijpen - override-bron voor aanzetbeweging

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			2	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Vlakslijpen - override-bron voor pendelbeweging
			3	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Vlakslijpen - override-bron voor aanzetbeweging
			4	Configuratie-informatie voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Speciaal slijpen - override-bron voor pendelbeweging
			5	Configuratie-informatie voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Speciaal slijpen - override-bron voor aanzetbeweging
			6	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Coördinatenslijpen (pendelslag)
			7	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Algemene bewegingen in de aanzetgenerator (bijv. verplaatsen algemeen met/ zonder sensor)
			8	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Algemene bewegingen in de aanzetgenerator (bijv. verplaatsen met contactgeluid-microfoon)
			9	Configuratiegegevens voor het toewijzen van override-bronnen aan slijpfuncties: (CfgGrindOverrides) Algemene bewegingen in de aanzetgenerator (bijv. verplaatsen met tastsysteem)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
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 parameter-set 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 parameter-set van de spil verwerkt. Index 99 = actieve spil
Gereedschapscorrecties				
	200	1	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve radius
		2	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Actieve lengte

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		3	1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL	Afrondingsradius R2
		6	Gereedschapsnr.	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 handbedieningswerkstanden 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.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 referentie-punt 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,...)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
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)
		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 hoofdasen 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/

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
				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
		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)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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 (voorberekening) Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss
		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 (voorberekening) 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 (voorberekening) 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 (voorberekening) 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 (voorberekening) 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 (voorberekening) Notatie: D.MM.JJJJ

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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
		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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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 (voorberekening) notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm
		20	0	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (realtime)
			1	Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (voorberekening)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 werkstukstelsysteem 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 handwielcoördinatensysteem 0 = machinecoördinatensysteem M-CS 1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS 2 = gemodificeerd werkstukcoördinatensysteem mW-CS 3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		16	-	GPS: verschuiving in werkstukstelsysteem 0 = uit, 1 = aan
		17	-	GPS: as-offset 0 = uit, 1 = aan

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 werkstukcoördinatensysteem 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 spilorientatie 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	Spilorientatie mogelijk 0 = nee, 1 = ja
			2	Hoek van spilorientatie in graden

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Tafeltaststelsysteem voor gereedschapsmeting TT				
	350	70	1	TT: type taststelsysteem
			2	TT: regel in de taststelsysteemtabel
			3	TT: aanduiding van de actieve regel in de taststelsysteemtabel
			4	TT: ingang taststelsysteem
		71	1/2/3	TT: middelpunt van taststelsysteem (REF-systeem)
		72	-	TT: taststelsysteemradius
		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 taststelsysteem
		100	-	Padlengte waarna bij de taststelsysteemsimulatie 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 tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen. Correctie: alleen middenverstelling
		4	Coördinaat	Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (werkstukcoördinatensysteem). Het 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 meetresultaat 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 getalwaarde 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Waarden voor OEM-offset lezen. Index: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS,...)
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_min-CornerFeed) 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_max-PathJerkHi) in m/s ³

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		6	-	Tolerantie bij lage snelheid (MP_pathTolerance) in mm
		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)
		14	-	Max. neushoek voor polygonen (MP_maxPolyAngle)
		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)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		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 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_maxPathAcHi)
		45	-	Form Smoothing-filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Order Smoothing-filter (alleen oneven waarden) (CfgSmoothingFilter/order)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		47	-	Type versnellingsprofiel (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		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 positierelgelaar in 1/s (MP_kvFactor)
		53	Index van de fysieke as	Radiale schok, normale aanzet (MP_max-TransJerk)
		54	Index van de fysieke as	Radiale schok, hoge voeding (MP_max-TransJerkHi)

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, ...)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Algemene gegevens van de slijpschijf				
	780	2	-	Breedte
		3	-	Uitsteek
		4	-	Hoek Alpha (optioneel)
		5	-	Hoek Gamma (optioneel)
		6	-	Diepte (optioneel)
		7	-	Afrondingsradius op de kant "Further" (optioneel)
		8	-	Afrondingsradius op de kant "Nearer" (optioneel)
		9	-	Afrondingsradius op de kant "Nearest" (optioneel)
		10	-	Actieve kant: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Type slijpschijf (rechte/schuin)
		12	-	Buiten- of binnenslijpschijf?
		13	-	Correctiehoek van de B-as (ten opzichte van de basishoek van de plaats)
		14	-	Type van de schuine onderlegging
		15	-	Totale lengte van de slijpschijf
		16	-	Lengte van de binnenrand van de slijpschijf
		17	-	Minimale ringdiameter (slijtgrens)
		18	-	Minimale ringbreedte (slijtgrens)
		19	-	Gereedschapsnummer
		20	-	Snijnsnelheid
		21	-	Maximaal toegestane snijnsnelheid
		27	-	Schijf van het basistype ondersneden
		28	-	Hoek ondersnijding aan de buitenkant
		29	-	Hoek ondersnijding aan de binnenkant
		30	-	Registratiestatus
		31	-	Radiuscorrectie
		32	-	Totale lengtecorrectie
		33	-	Uitsteekcorrectie

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		34	-	Correctie van de lengte tot binnenste kant
		35	-	Radius van de schacht van de slijpschijf
		36	-	Initiële dressen uitgevoerd?
		37	-	Locatie dressgereedschap voor het initieel dressen
		38	-	Dressgereedschap voor het initieel dressen
		39	-	Slijpschijf opmeten?
		51	-	Dressgereedschap voor dressen aan diameter
		52	-	Dressgereedschap voor dressen aan de buitenrand
		53	-	Dressgereedschap voor dressen aan de binnenrand
		54	-	Dressen van de diameter naar aantal oproepen
		55	-	Dressen van de buitenrand naar aantal oproepen
		56	-	Dressen van de binnenrand naar aantal oproepen
		57	-	Dress-teller diameter
		58	-	Dress-teller buitenkant
		59	-	Dress-teller binnenrand
		60	-	Selectie van de correctiemethode
		61	-	Invalshoek van het dress-gereedschap
		101	-	Radius van de slijpschijf

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Nulpuntverschuiving voor slijpschijf				
	781	1	as	Nulpuntverschuiving uit kalibreren voorste zijden
		2	as	Nulpuntverschuiving uit kalibreren achterste zijden
		3	as	Nulpuntverschuiving uit het instellen
		4	as	Geprogrammeerde schijfspecifieke nulpuntverschuiving
		5-9	As	Aanvullende schijfspecifieke nulpuntverschuiving
Geometrie van de slijpschijf				
	782	1	-	Schijfvorm
		2	-	Overloop aan de buitenzijde
		3	-	Overloop aan de binnenzijde
		4	-	Overloop diameter
Gedetailleerde geometrie (contour) van de slijpschijf				
	783	1	1	Afkantingsbreedte van de schijfkant buiten
			2	Afkantingsbreedte van de schijfkant binnen
		2	1	Afkantingshoek van de schijfkant buiten
			2	Afkantingshoek van de schijfkant binnen
		3	1	Hoekradius van de schijfkant buiten
			2	Hoekradius van de schijfkant binnen
		4	1	Lengte van de schijfkant buiten
			2	Lengte van de schijfkant binnen
		5	1	Lengte van de ondersnijding van de schijfkant buiten
			2	Lengte van de ondersnijding van de schijfkant binnen
		6	1	Hoek van de ondersnijding van de schijfkant buiten
			2	Hoek van de ondersnijding van de schijfkant binnen
		7	1	Lengte van de uitsparing van de schijfkant buiten
			2	Lengte van de uitsparing van de schijfkant binnen
		8	1	Uitgaande radius van de schijfkant buiten
			2	Uitgaande radius van de schijfkant binnen
		9	1	Totale diepte buiten
			2	Totale diepte binnen

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Daten zum Abrichten der Schleifscheibe				
	784	1	-	Aantal veiligheidsposities
		5	-	Dress-procedure
		6	-	Nummer van het dress-programma
		7	-	Aanzet bij het dressen
		8	-	Aanzethoek/aanzetrichting bij het dressen
		9	-	Aantal herhalingen bij het dressen
		10	-	Aantal loze slagen bij het dressen
		11	-	Aanzet bij het dressen aan de diameter
		12	-	Aanzetfactor bij het dressen van de zijkant (gerelateerd aan NR11)
		13	-	Aanzetfactor bij het dressen van radiusen (gerelateerd aan NR11)
		14	-	Aanzetfactor bij het dressen van afschuiningen (gerelateerd aan NR11)
		15	-	Snelheid buiten de onderlegging bij voorprofielen
		16	-	Snelheidsfactor binnen de onderlegging bij voorprofielen (gerelateerd aan NR15)
		25	-	Dress-procedure voor tussentijds dressen
		26	-	Nummer van het programma voor tussentijds dressen
		27	-	Aanzet bij tussentijds dressen
		28	-	Aanzethoek/aanzetrichting bij tussentijds dressen
		29	-	Aantal herhalingen bij tussentijds dressen
		30	-	Aantal onbelaste slagen bij tussentijds dressen
		31	-	Aanzet tussentijds dressen

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Sicherheitspositionen für Schleifscheibe				
	785	1	Achse	Veiligheidspositie nr. 1
		2	Achse	Veiligheidspositie nr. 2
		3	Achse	Veiligheidspositie nr. 3
		4	Achse	Veiligheidspositie nr. 4
Daten des Abrichtwerkzeugs für Schleifscheibe				
	789	1	-	Type
		2	-	Lengte L1
		3	-	Lengte L2
		4	-	Radius
		5	-	Oriëntatie:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Toerental van de dress-spil

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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
Gegevens voor onbalansbewaking schrijven				
	850	10	-	Onbalansbewaking activeren en deactiveren 0 = onbalansbewaking niet actief 1 = onbalansbewaking actief
Teller				
	920	1	-	Geplande werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatetest over het algemeen de waarde 0.
		2	-	Reeds gemaakte werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatetest over het algemeen de waarde 0.
		12	-	Nog te maken werkstukken. De teller levert in werkstand Programmatetest 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		18	-	TT: rotatierichting DIRECT 0 = positief, -1 = negatief
		19	-	TT: verstelling vlak R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: verstelling lengte L-OFFS
		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
		41	-	AFC: referentiebelasting
		42	-	AFC: voorafgaande waarschuwing overbelasting
		43	-	AFC: overbelasting NC-stop
		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)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gegevens van het actuele draaigereedschap lezen en schrijven				
	951	1	-	Gereedschapsnummer
		2	-	Gereedschapslengte XL
		3	-	Gereedschapslengte YL
		4	-	Gereedschapslengte ZL
		5	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
		6	-	Overmaat gereedschapslengte DYL
		7	-	Overmaat gereedschapslengte DZL
		8	-	Snijkantradius RS
		9	-	Gereedschapsoriëntatie TO
		10	-	Oriëntatiehoek van de spil ORI
		11	-	Instelhoek P_ANGLE
		12	-	Punthoek T_ANGLE
		13	-	Breedte van de steekbeitel CUT_WIDTH
		14	-	Type (bijv. vlak-, afdraai-, schroefdraad-, steek- of halfronde snijbeitel)
		15	-	Lengte van de snijkant CUT_LENGTH
		16	-	Correctie van de werkstukdiameter WPL-DX-DIAM in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		17	-	Correctie van de werkstuklengte WPL-DZL in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS
		18	-	Overmaat breedte van de steekbeitel
		19	-	Overmaat van de snijkantradius
		20	-	Rotatie om de B-ruimtehoek voor gebogen steekgereedschap

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Gegevens van de actieve dresser				
	952	1	-	Gereedschapsnummer
		2	-	Gereedschapslengte XL
		3	-	Gereedschapslengte YL
		4	-	Gereedschapslengte ZL
		5	-	Overmaat gereedschapslengte DXL
		6	-	Overmaat gereedschapslengte DYL
		7	-	Overmaat gereedschapslengte DZL
		8	-	Snijkantradius
		9	-	Snijkantlengte
		13	-	Snijbreedte voor tegel of rol
		14	-	Type (bijv. diamant, vlies, spil, rol)
		19	-	Snijradiusovermaat
		20	-	Toerental van een dress-spil of -rol
Transformatiegegevens voor algemene gereedschappen				
	960	1	-	Positie binnen het gereedschapssysteem expliciet gedefinieerd:
		2	-	Definitie van de positie door richtingen:
		3	-	verschuiving in X
		4	-	Verschuiving in Y
		5	-	Verschuiving in Z
		6	-	X-component van de Z-richting
		7	-	Y-component van de Z-richting
		8	-	Z-component van de Z-richting
		9	-	X-component van de X-richting
		10	-	Y-component van de X-richting
		11	-	Z-component van de X-richting
		12	-	Type hoekdefinitie:
		13	-	Hoek 1
		14	-	Hoek 2
		15	-	Hoek 3

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 palletlabel 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	-	Tafeltaststelsysteem 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 zuster gereedschap. 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 zuster gereedschap 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
			1	0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven, 1 = controle over de GS-spil overnemen
		19	-	Tastbeweging in cycli onderdrukken: 0 = beweging wordt onderdrukt (parameter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand Programtest actief) 1 = beweging wordt uitgevoerd (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven)

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		21	-	Annuleren tijdens dress-modus voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro: 0 = annuleren is niet uitgevoerd tijdens dress-modus 1 = annuleren is tijdens dress-modus uitgevoerd
		30	-	Interpolatie van meerdere assen toegestaan? 0 = nee (bijv. bij lijnbesturing) 1 = ja
		31	-	R+/R- in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan? 0 = nee 1 = ja
		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 iniprogram 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

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
Machineparameter-deelbestand activeren				
	1020	13	QS-parameternr.	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 = watervalldiagram 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.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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.

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
		3	-	Symbolische naam van de palletreferentiepunttabel.
		10	-	Symbolische naam van de gereedschapstabel.
		11	-	Symbolische naam van de plaatstabel.
		12	-	Symbolische naam van de gereedschapstabel.
		13	-	Symbolische naam van de schuurgereedschapstabel.
		14	-	Symbolische naam van de dress-gereedschapstabel.
		21	-	Symbolische naam van de correctietabel in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS
		22	-	Symbolische naam van de correctietabel in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer 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 FUNCTIONMODE MILL of FUNCTIONMODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKinList/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)				

Groepsnaam	Groepsnummer ID...	Systeemnummer NR...	Index IDX...	Beschrijving
	10630	10	-	De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. 340590 09 of 817601 05 SP1 .
Algemene gegevens van de slijpschijf				
	10780	1	-	Naam van de slijpschijf
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)
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

Index

3

3D-gereedschapscorrectie.....	399
basisprincipes.....	399
gereedschap.....	402
kopfrezen.....	403
omtrekfrezen.....	410
rechte LN.....	400
totale gereedschapsradius....	413
3D-ToolComp.....	414
correctiewaardetabel.....	793

A

Aanvullende documentatie.....	55
Aanzet.....	206
Aanzetbegrenzing	
TCPM.....	378
Aanzetregeling.....	460
Absolute invoer.....	213
Adaptieve aanzetregeling AFC...	460
additionele functie.....	515
basisprincipes.....	516
overzicht.....	517
voor baaninstelling.....	524
voor coördinaatgegevens.....	520
voor gereedschap.....	553
Advanced Dynamic Prediction	
ADP.....	511
AFC.....	460
Programmeren.....	463
Asaanduiding.....	128

B

Baanfunctie	
afkanting.....	221
afronding.....	222
basisprincipes.....	215
benaderen en verlaten.....	247
cirkelbaan C.....	225
cirkelbaan CR.....	227
cirkelbaan CT.....	230
cirkelmiddelpunt.....	223
overzicht.....	218
poolcoördinaten.....	236
rechte L.....	219
rechte LN.....	400
Basiscoördinatensysteem.....	297
Basisprincipes	
programmeren.....	133
Basisprincipes van het	
programmeren.....	133
Batch Process Manager.....	743
B-CS.....	297
Bedieningselementen.....	89
Bedieningshulpmiddelen.....	685
Beeldscherm.....	78

Beeldschermtoetsenbord.....	688
Benaderingsfunctie	
APPR CT.....	255
APPR LCT.....	257
APPR LN.....	253
APPR LT.....	250
APPR PCT.....	268
APPR PLCT.....	271
APPR PLN.....	266
APPR PLT.....	264
Bestand.....	417
beheren met FUNCTION	
FILE.....	436
bewerken.....	431
iTNC 530 aanpassen.....	431
iTNC 530 Import.....	431
openen met OPEN FILE.....	435
tekens.....	422
bestand openen.....	427
Bestandsbeheer.....	418
zoeken.....	420
Bestandsextensie.....	423
Bestandsfunctie.....	420
in het NC-programma.....	435
Bestandsindeling.....	423
Bestandsnaam.....	422
Bestandspad.....	423
absoluut.....	423
relatief.....	423
Bestandstype.....	423
Bestand weergeven.....	429
Besturingsinterface.....	82
Bewegingsbesturing ADP.....	511
Bewerkingsaanzet.....	206
Bewerkingsmodus.....	158
Bewerkingsvlak.....	128
draaien.....	160
Bewerkingsvlakcoördinatensysteem	
301	
Bewerkingsvlak zwenken	
basisprincipes.....	324
geprogrammeerd.....	325
handmatig.....	324
hoofdrootatie-as.....	325
tafelrotatie-as.....	325
Bewerkingswijze Frezen.....	502
Blokvorm.....	182
Botsingsbewaking.....	440
NC-functie.....	446
simulatie.....	445
spanmiddel.....	447

C

CAD-model.....	504
Calculator.....	707
CAM.....	499
softwareopties.....	511
uitvoer.....	505

uitvoerformaat.....	500
CAM-programma.....	499
correctie.....	399
uitvoeren.....	508
Cartesiaans coördinatensysteem.....	293
Cartesiaanse coördinaten.....	210
lineaire overlapping van een	
cirkelbaan.....	232
Centrum gereedschapsradius 2	
CR2.....	200
Cirkelbaan	
lineaire overlapping.....	232, 244
Cirkelberekening.....	580
Cirkelmiddelpunt.....	223
Commentaar invoegen.....	692
componentenbewaking	
Heatmap.....	472
Contact.....	62
Contextgevoelige helpfunctie.....	61
Contextmenu.....	702
Contour.....	637
eerste stappen.....	652
exporteren.....	649
importeren.....	646
Contour benaderen.....	247
Contour verlaten.....	247
Coördinaattransformatie.....	314
nulpuntverschuiving.....	315
rotatie.....	319
schalen.....	321
spiegeling.....	317
terugzetten.....	322
Coördinatendefinitie	
absoluut.....	213
cartesiaans.....	210
incrementeel.....	214
poolcoördinaten.....	211
Coördinatenslijpen.....	175
Coördinatensysteem.....	292
basisprincipes.....	293
coördinatenoorsprong.....	293
Correctie	
CAM-programma.....	399
draaigereedschap.....	397
ingrijpingshoek.....	414
kogelfrees.....	414
Correctietabel.....	393
kolommen.....	790
selecteren.....	395
tco.....	394
waarde activeren.....	396
wco.....	394
Correctie van het onbewerkte	
werkstuk.....	191
Correctiewaardetabel 3DTC.....	793
CR2.....	200

overzicht.....	517	absoluut.....	423	bewakingsgedeelte.....	479
voor baaninstelling.....	524	relatief.....	423	MONITORING SECTION.....	479
voor coördinaatgegevens.....	520	pallet.....	737	Productfamilie.....	577
voor gereedschap.....	553	Batch Process Manager.....	743	Programma.....	134
Modelvergelijking.....	732	bewerken.....	738	bedienen.....	146
N					
NC-basisprincipes.....	128	gereedschapsgeoriënteerd....	747	bewerken.....	152
NC-component.....	285	parameters.....	786	helpscherm.....	141
NC-functie		regelsprong		indeling.....	694
invoegen.....	150, 152	gereedschapsgeoriënteerd....	750	indeling maken.....	694
wijzigen.....	152	tabel.....	786	instellingen.....	141
NC-functie bewerken.....	154	Palletreferentiepunt.....	753	Q-parameters.....	562
NC-programma.....	134	Pallettabel		weergave.....	140
bedienen.....	146	kolommen.....	786	zoeken.....	697
bewerken.....	152	palletteller.....	738	Programma-afloop	
helpscherm.....	141	Parallele as.....	482	vrijzetten.....	455
indeling.....	694	cyclus.....	488	Programma-editor.....	138
indeling maken.....	694	Paraxcomp.....	482	Programma-oproep.....	280
instellingen.....	141	Paraxmodus.....	482	Programmasjabloon.....	285
invoerscherm.....	149, 149	Pendelslag.....	174	Programmavergelijking.....	700
oproepen.....	280	PLANE-functie.....	325	Programmeermogelijkheden.....	131
selecteren.....	282	ashoekdefinitie.....	356	Programmeertechniek.....	275
weergave.....	140	AXIAL.....	356	Programmering in klaartekst.....	133
zoeken.....	697	definitie van Euler-hoeken.....	340	Pulserend toerental.....	467
NC-regel.....	134	definitie van ruimtelijke hoek.	330	Puntentabel	
overslaan.....	693	EULER.....	340	kolommen.....	778
verbergen.....	693	incrementele definitie.....	351	punt verbergen.....	779
NC-syntaxis.....	134	MOVE.....	361	Q	
Nesting.....	287	overzicht.....	326	Q-info.....	566
nieuwe tabel maken.....	758	POINTS.....	346	Q-parameter	
Nulpunttabel.....	312, 780	PROJECTED.....	336	systeemdatum lezen.....	591
kolommen.....	781	projectiehoekdefinitie.....	336	Q-parameterlijst.....	566
selecteren.....	313	Puntdefinitie.....	346	zoeken.....	567
nulpuntverschuiving.....	315	RELATIV.....	351	Q-parameters.....	562
O					
omtrekfrezen.....	410	RESET.....	355	basisberekening.....	576
Onbalans.....	171	rotatie-aspositionering.....	360	basisprincipes.....	562
Onbewerkt werkstuk.....	182	SPATIAL.....	330	cirkelberekening.....	580
buis.....	186	STAY.....	362	formule.....	599
cilinder.....	186	terugzetten.....	355	hoekfunctie.....	579
corrigeren.....	191	transformatiewijzen.....	367	overzicht.....	562
rechthoekig.....	185	TURN.....	361	sprong.....	582
rotatie.....	188	VECTOR.....	343	stringformule.....	603
STL-bestand.....	190	vectordefinitie.....	343	tekst uitvoeren.....	584
Opdrachtenlijst		zwenkoplossing.....	363	vooraf toegewezen.....	569
Batch Process Manager.....	743	Polaire kinematica.....	493	R	
gereedschapsgeoriënteerd....	747	POLARKIN.....	493	Radiuscorrectie.....	385
opdrachtlijst.....	737	Poolcoördinaten		Rechte L.....	219
bewerken.....	738	basisprincipes.....	211	Rechte LN.....	400 , 502
werkgebied.....	738	cirkelbaan CP.....	240	Rechte polair.....	238
Over het gebruikershandboek.....	53	cirkelbaan CTP.....	242	Rechterhandregel.....	331
Over het product.....	63	Helix.....	244	Rechtermuisknop klikken.....	702
Overslaan van NC-regels.....	693	lineaire overlapping van een		Rechthoekige coördinaten.....	210
P					
Pad.....	423	cirkelbaan.....	244	Referentiepunt.....	130
		overzicht.....	236	in NC-programma activeren..	308
		pool.....	236	in NC-programma corrigeren	312
		rechte.....	238	in NC-programma kopiëren..	310
		Postprocessor.....	505	pallet.....	753
		Procesbewaking.....	475		
		aan de slag.....	477		

- Referentiepunt gereedschapshouder..... 197
Referentiepunt van het werkstuk..... 130
Referentiepunt werkstuk
 beheren..... 308
Referentiesysteem..... 292
 basiscoördinatensysteem..... 297
 bewerkingsvlakcoördinatensysteem... 301
 gereedschapscoördinatensysteem... 305
 invoercoördinatensysteem.... 304
 machinecoördinatensysteem..... 294
 werkstukcoördinatensysteem..... 299
Regel..... 134
 overslaan..... 693
 verbergen..... 693
Regelsprong
 in palletprogramma..... 742
RL/RR/RO..... 386
Rotatie
 NC-functie..... 319
Ruimtelijke cirkel..... 233
- S**
- Schalen..... 321
Schuine bewerking..... 370
Schuine draaibewerking..... 165
Schuurbewerking..... 173
Selectiefunctie..... 280
 bestand..... 435
 correctietabel..... 395
 NC-programma..... 282
 NC-programma oproepen..... 280
 nulpunttabel..... 313
 overzicht..... 280
Simulatie..... 713
 botsingscontrole..... 454
 DCM..... 445
 gereedschapsweergave..... 724
 instelling..... 714
 meten..... 728
 modelvergelijking..... 732
 rotatiecentrum..... 733
 snedeweergave..... 730
 snelheid..... 734
 STL-bestand maken..... 726
Simultane draaibewerking..... 166
Sjabloon..... 285
Slijpbewerking
 basisprincipes..... 173
 coördinatenslijpen..... 175
 dressen..... 175
 dresswerkstand..... 178
 programma-opbouw..... 174
 Slijpmodus..... 158
 Snelheid van de simulatie..... 734
 Snelkeuze..... 427
 tabellen..... 428
 Snijgegevens..... 205
 Snijgegevenscalculator..... 709
 snijgegevensstabellen..... 711
 tabel..... 782
 Snijgegevenstabel..... 784
 gebruiken..... 711
 Snijmateriaal van het gereedschap... 783
 Snijsnelheid..... 163
 Softwarenummer..... 69
 Software-opties..... **70**
 Soorten aanwijzingen..... 56
 Spanmiddelbewaking..... 451
 CFG-bestand..... 449
 M3D-bestand..... 449
 STL-bestand..... 449
 Spanmiddelen..... 447
 Spiegeling
 NC-functie..... 317
 Spiltoerental..... 205
 Sprong met GOTO..... 691
 SQL..... 613
 BIND..... 617
 COMMIT..... 629
 EXECUTE..... 621
 FETCH..... 626
 INSERT..... 632
 overzicht..... 615
 ROLLBACK..... 627
 SELECT..... 618
 UPDATE..... 630
 Start/Login..... 104
 Stilstandtijd
 cyclisch..... 469
 eenmalig..... 468
 STL-bestand als onbewerkt
 werkstuk..... 190
 STOP..... 516
 programmeren..... 516
 Stringformule..... 603
 Stringparameter..... 603
 Subprogramma..... 278
 Symbolen algemeen..... 98
 Syntaxis..... 134
 Syntaxis accentueren..... 140
 Syntaxis element..... 134
 Syntaxis zoeken..... 148
 Systeemdatum lezen..... 591
- T**
- TABDATA..... 770
Tabel
 berekening van snijgegevens 782
 correctietabel..... 790
 correctiewaardetabel 3DTC... 793
 maken..... 758
 nulpunttabel..... 780
 pallettabel..... 786
 puntentabel..... 778
 SQL-toegang..... 613
 toegang vanuit het NC-
 programma..... 770
 werkgebied..... 761
 Tabelwaarde lezen..... 771
 Tabelwaarde schrijven..... 772
 Tabelwaarde toevoegen..... 774
 Tastsysteem
 correctie..... 414
 TCP..... 199
 TCPM..... **372**, 539
 gereedschapsgeleidepunt..... 377
 REFPNT..... 377
 T-CS..... 305
 Teksteditor..... 153, 154
 Tekst uitvoeren..... 584
 Teller..... 611
 TIP..... 198
 TLP..... 199
 TMAT..... 783
 TNCguide..... 59
 toepassing
 Help..... 59
 Startmenu..... 83
 Toerental..... 205
 pulserend..... 467
 Toetsen..... 89
 ISO..... 663
 Toetsenbord..... 78
 formule..... 690
 NC-functies..... 689
 tekst..... 690
 venster..... 688
 TOOL CALL..... 201
 TOOL DEF..... 208
 Touchscreen-..... 78
 Transformatie..... 314
 nulpuntverschuiving..... 315
 rotatie..... 319
 schalen..... 321
 spiegeling..... 317
 terugzetten..... 322
 Trigonometrie..... 579
 TRP..... 200
- U**
- Uitgebreide controle..... 454
USB-apparaat..... 433
 verwijderen..... 433
- V**
- Variabele..... 561
 basisberekening..... 576

basisprincipes.....	562	toetsenbord.....	688
cirkelberekening.....	580	Werkgebied werkgebied	
controleren.....	566	Help.....	686
formule.....	599	snelle selectie in de werkstand	
hoekfunctie.....	579	tabellen.....	428
informatie verzenden.....	592	Werkstand	
lokale parameters QL.....	564	bestanden.....	418
overzicht.....	562	Handmatig.....	83
remanente parameters QR....	564	Machine.....	83
sprong.....	582	Overzicht.....	83
SQL-opdracht.....	613	programmeren.....	136
stringformule.....	603	Start.....	83
stringparameter QS.....	603	tabellen.....	756
systeemdatum lezen.....	591	Werkstukcoördinatensysteem... 299	
tekst uitvoeren.....	584	Werkstukmateriaal.....	783
teller.....	611	Werkstuknulpunt.....	130
vooraf toegewezen.....	569	Werkstukreferentiepunt	
Variabelenprogrammering.....	561	in NC-programma activeren..	308
Vectorregel.....	400 , 502	in NC-programma corrigeren	312
Veiligheidsinstructie.....	66	in NC-programma kopiëren...	310
inhoud.....	56	Werkstukteller.....	611
Venster NC-functie invoegen.....	150	wismenu.....	420
Verbergen van NC-regels.....	693	WMAT.....	783
Vergelijking.....	700	WPL-CS.....	301
Verplaatsingsbereik omschakelen... 158			
Virtuele gereedschapsas.....	533	Z	
Vlaknormaalvector.....	399	Zoeken en vervangen.....	699
Voorselectie van gereedschap... 208		Zustergereedschap inspannen..	553
Vrij definieerbare tabel.....	775	Zwenken	
toegang.....	595	handmatig.....	324
Vrij definieerbare tabel beschrijven... 595		terugzetten.....	355
Vrij definieerbare tabel lezen.....	597	van het bewerkingsvlak.....	325
Vrij definieerbare tabel openen..	595	zonder rotatie-assen.....	329
W			
W-CS.....	299		
werkbereik			
invoerscherm voor pallets....	746		
Werkgebied			
.....	431		
bestand openen.....	427		
contourgrafiek.....	637		
document.....	429		
Hoofdmenu.....	100		
invoerscherm voor tabellen... 767			
opdrachtlijst.....	738		
Overzicht.....	86		
programma.....	138		
simulatie.....	713		
snelle selectie.....	427		
snelle selectie in de werkstand			
programmeren Snelkeuze.....	428		
Start/Login.....	104		
tabel in de werkstand			
tabellen.....	761		
teksteditor Texteditor.....	431		

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

