HEIDENHAIN

# TNC 128

Gebruikershandboek
Klaartekstprogrammering

**NC-software**
**771841-07**

**Nederlands (nl)**
**10/2018**

# Bedieningselementen van de besturing

## Toetsen

### Bedieningselementen op het beeldscherm

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

### Machinewerkstanden

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

### Programmeerwerkstanden

| Toets | Functie |
|---|---|
| | Programmeren |
| | Programmatest |

### Coördinatenassen en cijfers invoeren en bewerken

| Toets | Functie |
|---|---|
| X . . . V | Coördinatenassen selecteren of in het NC-programma invoeren |
| 0 . . . 9 | Cijfers |
| . −/+ | Decimaal scheidingsteken / voorteken omkeren |
| P I | Poolcoördinateninvoer/ incrementele waarden |
| Q | Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus |
| | Actuele positie overnemen |
| NO ENT | Dialoogvragen overslaan en woorden wissen |
| ENT | Invoer afsluiten en dialoog voortzetten |
| END | NC-regel afsluiten, invoer beëindigen |
| CE | Ingevoerde gegevens terugzetten of foutmelding wissen |
| DEL | Dialoog afbreken, programmadeel wissen |

### Gereedschapsgegevens

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

## NC-programma's en bestanden beheren, besturingsfuncties

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

## Navigatietoetsen

| Toets | Functie |
|---|---|
| ↑ ← | Cursor positioneren |
| GOTO | NC-regels, cycli en parameterfuncties direct selecteren |
| HOME | Naar begin van programma of begin van tabel navigeren |
| END | Naar einde van programma of einde van een tabelregel navigeren |
| PG UP | Per pagina omhoog navigeren |
| PG DN | Per pagina omlaag navigeren |
| | Volgende tab in invoerschermen selecteren |
| | Dialoogveld of knop omhoog/omlaag |

## Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

| Toets | Functie |
|---|---|
| CYCL DEF CYCL CALL | Cycli definiëren en oproepen |
| LBL SET LBL CALL | Subprogramma's en herhalingen van programmadelen invoeren en oproepen |

## Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

| Aanzet | Spiltoerental |
|---|---|
| | |

# Inhoudsopgave


1 Basisprincipes ..... 33
2 Eerste stappen ..... 45
3 Basisprincipes ..... 59
4 Gereedschappen ..... 101
5 Gereedschapsverplaatsingen programmeren ..... 113
6 Programmeerondersteuning ..... 119
7 Additionele functies ..... 153
8 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen ..... 163
9 Q-parameters programmeren ..... 183
10 Speciale functies ..... 257
11 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden ..... 287
12 Basisprincipes / overzichten ..... 291
13 Cycli: boorcycli / schroefdraadcycli ..... 317
14 Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen ..... 367
15 Cycli: Coördinatenomrekeningen ..... 393
16 Cycli: Speciale functies ..... 407
17 Tastcycli ..... 415
18 Tabellen en overzichten ..... 439

**1 Basisprincipes ... 33**

**1.1 Over dit handboek ... 34**

**1.2 Besturingstype, software en functies ... 36**

Software-opties ... 37
Nieuwe functies 77184x-06 ... 39
Nieuwe functies 77184x-07 ... 41

**2 Eerste stappen ..... 45**

**2.1 Overzicht ..... 46**

**2.2 Machine inschakelen ..... 47**

Stroomonderbreking bevestigen en ..... 47

**2.3 Het eerste onderdeel programmeren ..... 48**

Werkstand selecteren ..... 48
Belangrijke bedieningselementen van de besturing ..... 48
Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer ..... 49
Onbewerkt werkstuk definiëren ..... 50
Programma-opbouw ..... 51
Eenvoudige contour programmeren ..... 53
Cyclusprogramma maken ..... 56

**3 Basisprincipes ... 59**

**3.1 De TNC 128 ... 60**

HEIDENHAIN-klaartekst ... 60
Compatibiliteit ... 60

**3.2 Beeldscherm en bedieningspaneel ... 61**

Beeldscherm ... 61
Beeldschermindeling vastleggen ... 61
Bedieningspaneel ... 62
Beeldschermtoetsenbord ... 62

**3.3 Werkstanden ... 64**

Handbediening en El. handwiel ... 64
Positioneren met handinvoer ... 64
Programmeren ... 65
Programmatest ... 65
Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel ... 66

**3.4 NC-basisprincipes ... 67**

Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken ... 67
Referentiesysteem ... 67
Referentiesysteem bij freesmachines ... 68
Aanduiding van de assen op freesmachines ... 68
Poolcoördinaten ... 68
Absolute en incrementele werkstukposities ... 69
Referentiepunt selecteren ... 70

**3.5 NC-programma's openen en invoeren ... 71**

Opbouw van een NC-programma inHEIDENHAIN-klaartekst ... 71
Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM ... 72
Nieuw NC-programma openen ... 73
Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren ... 75
Actuele positie overnemen ... 77
NC-programma bewerken ... 78
De zoekfunctie van de besturing ... 82

**3.6 Bestandsbeheer ... 84**

Bestanden ... 84
Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven ... 86
Directory's ... 86
Paden ... 87
Overzicht van functies in bestandsbeheer ... 88
Bestandsbeheer oproepen ... 90
Stations, directory's en bestanden selecteren ... 91
Nieuwe directory maken ... 93
Nieuw bestand maken ... 93

Afzonderlijk bestand kopiëren....93
Bestanden naar een andere directory kopiëren....94
Tabel kopiëren....95
Directory kopiëren....96
Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren....96
Bestand wissen....97
Directory wissen....97
Bestanden markeren....98
Bestand hernoemen....99
Bestanden sorteren....99
Additionele functies....100

**4 Gereedschappen ... 101**

**4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap ... 102**

Aanzet F ... 102
Spiltoerental S ... 103

**4.2 Gereedschapsgegevens ... 104**

Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie ... 104
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam ... 104
Gereedschapslengte L ... 104
Gereedschapsradius R ... 104
Deltawaarden voor lengten en radiussen ... 105
Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren ... 105
Gereedschapsgegevens oproepen ... 106
Gereedschapswissel ... 108

**4.3 Gereedschapscorrectie ... 109**

Inleiding ... 109
Gereedschapslengtecorrectie ... 109
Gereedschapsradiuscorrectiebij asparallelle positioneerregels ... 110

**5 Gereedschapsverplaatsingen programmeren ... 113**

**5.1 Basisprincipes ... 114**

Gereedschapsbewegingen in het NC-programma ... 114
Additionele M-functies ... 115
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen ... 115
Programmeren met Q-parameters ... 115

**5.2 Gereedschapsbewegingen ... 116**

Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren ... 116
Actuele positie overnemen ... 117
Voorbeeld: rechteverplaatsing ... 118

**6 Programmeerondersteuning ... 119**

**6.1 GOTO-functie ... 120**
Toets GOTO gebruiken ... 120

**6.2 Beeldschermtoetsenbord ... 121**
Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren ... 121

**6.3 Weergave van de NC-programma's ... 122**
Syntaxis accentueren ... 122
Schuifbalk ... 122

**6.4 Commentaren invoegen ... 123**
Toepassing ... 123
Commentaar invoegen ... 123
Commentaar tijdens de programma-invoer ... 123
Commentaar achteraf toevoegen ... 124
Commentaar in een eigen NC-regel ... 124
NC-regel achteraf uitcommentariseren ... 124
Functies bij het bewerken van het commentaar ... 125

**6.5 NC-programma vrij bewerken ... 126**

**6.6 NC-regels overslaan ... 127**
/-teken invoegen ... 127
/-teken wissen ... 127

**6.7 NC-programma's structureren ... 128**
Definitie, toepassingsmogelijkheid ... 128
Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster ... 128
Indelingsregel in het programmavenster invoegen ... 128
Regels in structureringsvenster selecteren ... 129

**6.8 De calculator ... 130**
Bediening ... 130

**6.9 Snijgegevenscalculator ... 133**
Toepassing ... 133
Werken met snijgegevenstabellen ... 135

**6.10 Grafische programmeerweergave ... 138**
Wel of geen grafische programmeerweergave ... 138
Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven ... 139
Regelnummers weergeven/verbergen ... 140
Grafische weergave wissen ... 140
Rasterlijnen weergeven ... 140
Vergroting of verkleining van een detail ... 141

**6.11 Foutmelding: hulp bijFoutmeldingen....142**

Fouten tonen....142
Foutvenster openen....142
Foutvenster sluiten....142
Uitgebreide foutmeldingen....143
Softkey INTERNE INFO....143
Softkey FILTER....143
Fout wissen....144
Foutenprotocol....144
Toetsenprotocol....145
Aanwijzingsteksten....146
Servicebestanden opslaan....146
Helpsysteem TNCguide oproepen....146

**6.12 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide....147**

Toepassing....147
Werken met de TNCguide....148
Huidige helpbestanden downloaden....152

**7 Additionele functies ... 153**

**7.1 Additionele M-functies invoeren ... 154**

Basisprincipes ... 154

**7.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ... 155**

Overzicht ... 155

**7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens ... 156**

Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 ... 156

Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94 ... 158

**7.4 Additionele functies voor baaninstelling ... 159**

Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 ... 159

Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 ... 160

Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 ... 160

**8 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen ... 163**

**8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren ... 164**
Label ... 164

**8.2 Subprogramma's ... 165**
Werkwijze ... 165
Programmeerinstructies ... 165
Subprogramma programmeren ... 165
Subprogramma oproepen ... 166

**8.3 Herhalingen van programmadelen ... 167**
Label ... 167
Werkwijze ... 167
Programmeerinstructies ... 167
Herhaling van programmadeel programmeren ... 168
Herhaling van een programmadeel oproepen ... 168

**8.4 Willekeurig NC-programma als subprogramma ... 169**
Overzicht van de softkeys ... 169
Werkwijze ... 170
Programmeerinstructies ... 170
Willekeurig NC-programma als subprogramma oproepen ... 172

**8.5 Nestingen ... 174**
Nestingswijzen ... 174
Nesting-diepte ... 174
Subprogramma in het subprogramma ... 175
Herhalingen van programmadelen herhalen ... 176
Subprogramma herhalen ... 177

**8.6 Programmeervoorbeelden ... 178**
Voorbeeld: boringgroepen ... 178
Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen ... 180

**9 Q-parameters programmeren ... 183**

**9.1 Principe en functieoverzicht ... 184**
Programmeerinstructies ... 186
Q-parameterfuncties oproepen ... 187

**9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden ... 188**
Toepassing ... 188

**9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven ... 189**
Toepassing ... 189
Overzicht ... 189
Basisberekeningen programmeren ... 190

**9.4 Hoekfuncties ... 192**
Definities ... 192
Hoekfuncties programmeren ... 192

**9.5 Cirkelberekeningen ... 193**
Toepassing ... 193

**9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters ... 194**
Toepassing ... 194
Onvoorwaardelijke sprongen ... 194
Toegepaste afkortingen en begrippen ... 194
Indien/dan-beslissingen programmeren ... 195

**9.7 Q-parameter controleren en wijzigen ... 196**
Werkwijze ... 196

**9.8 Additionele functies ... 198**
Overzicht ... 198
FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven ... 199
FN 16: F-PRINT - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren ... 203
FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen ... 210
FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven ... 211
FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren ... 212
FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven ... 213
FN 37: EXPORT ... 214
FN 38: SEND – gegevens uit het NC-programma verzenden ... 214

**9.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten ... 215**
Inleiding ... 215
Functie-overzicht ... 216
SQL-commando programmeren ... 219
Voorbeeld ... 219
SQL BIND ... 221

SQL EXECUTE....222
SQL FETCH....226
SQL UPDATE....228
SQL INSERT....230
SQL COMMIT....231
SQL ROLLBACK....232
SQL SELECT....234

**9.10 Formule direct invoeren....236**

Formule invoeren....236
Rekenregels....238
Invoervoorbeeld....239

**9.11 Stringparameters....240**

Functies van de stringverwerking....240
Stringparameters toewijzen....241
Stringparameters koppelen....242
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren....243
Deelstring uit een stringparameter kopiëren....244
Systeemgegevens lezen....245
Stringparameters naar een numerieke waarde converteren....246
Stringparameter controleren....247
Lengte van een stringparameter bepalen....248
Alfabetische volgorde vergelijken....249
Machineparameters lezen....250

**9.12 Vooraf ingestelde Q-parameters....253**

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107....253
Actieve gereedschapsradius: Q108....253
Gereedschapsas: Q109....254
Spiltoestand: Q110....254
Koelmiddeltoevoer: Q111....254
Overlappingsfactor: Q112....254
Maatgegevens in het NC-programma: Q113....254
Gereedschapslengte: Q114....255
Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop....255
Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160....255

**10 Speciale functies ... 257**

**10.1 Overzicht speciale functies ... 258**

Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT ... 258
Menu Programma-instellingen ... 259
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen ... 259
Menu diverse klaartekstfuncties definiëren ... 260

**10.2 Teller definiëren ... 261**

Toepassing ... 261
FUNCTION COUNT definiëren ... 262

**10.3 Vrij definieerbare tabellen ... 263**

Basisprincipes ... 263
Vrij definieerbare tabellen maken ... 263
Tabelformaat wijzigen ... 264
Tussen tabel- en invoerschermweergave ... 266
FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen ... 266
FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel ... 267
FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen ... 268
Tabelformaat aanpassen ... 268

**10.4 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE ... 269**

Pulserend toerental programmeren ... 269
Pulserend toerental terugzetten ... 270

**10.5 Stilstandtijd FUNCTION FEED ... 271**

Stilstandtijd programmeren ... 271
Stilstandtijd terugzetten ... 272

**10.6 Bestandsfuncties ... 273**

Toepassing ... 273
Bestandsbewerkingen definiëren ... 273

**10.7 Coördinatentransformatie definiëren ... 274**

Overzicht ... 274
TRANS DATUM AXIS ... 274
TRANS DATUM TABLE ... 275
TRANS DATUM RESET ... 276

**10.8 Tekstbestanden maken ... 277**

Toepassing ... 277
Tekstbestand openen en verlaten ... 277
Teksten bewerken ... 278
Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen ... 278
Tekstblokken bewerken ... 279
Tekstdelen zoeken ... 280

**10.9 Gereedschapshouderbeheer....281**

Basisprincipes....281
Gereedschapshoudersjablonen opslaan....281
Gereedschapshoudersjablonen parametriseren....282
Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen....285

**10.10 Stilstandtijd FUNCTION DWELL....286**

Stilstandtijd programmeren....286

**11 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden.....287**

**11.1 Beeldschermindeling CAD-viewer.....288**

Basisprincipes CAD-viewer.....288

**11.2 CAD-viewer.....289**

Toepassing.....289

**12 Basisprincipes / overzichten ... 291**

**12.1 Inleiding ... 292**

**12.2 Beschikbare cyclusgroepen ... 293**

Overzicht bewerkingscycli ... 293

**12.3 Met bewerkingscycli werken ... 294**

Machinespecifieke cycli ... 294
Cyclus definiëren via softkeys ... 295
Cyclus definiëren via functie GOTO ... 295
Cycli oproepen ... 296

**12.4 Programma-instellingen voor cycli ... 298**

Overzicht ... 298
GLOBAL DEF invoeren ... 298
GLOBAL DEF-informatie gebruiken ... 299
Algemeen geldende globale gegevens ... 300
Globale gegevens voor boorbewerkingen ... 300
Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x ... 300
Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli ... 300
Globale gegevens voor het positioneergedrag ... 301
Globale gegevens voor tastfuncties ... 301

**12.5 Patroondefinitie PATTERN DEF ... 302**

Toepassing ... 302
PATTERN DEF invoeren ... 303
PATTERN DEF gebruiken ... 303
Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren ... 304
Afzonderlijke reeks definiëren ... 304
Afzonderlijk patroon definiëren ... 305
Afzonderlijk kader definiëren ... 306
Volledige cirkel definiëren ... 307
Steekcirkel definiëren ... 308

**12.6 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220) ... 309**

Cyclusverloop ... 309
Bij het programmeren in acht nemen! ... 309
Cyclusparameters ... 310

**12.7 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221) ... 311**

Cyclusverloop ... 311
Bij het programmeren in acht nemen! ... 311
Cyclusparameters ... 312

**12.8 Puntentabellen ... 313**

Toepassing ... 313

Puntentabel invoeren..... 313
Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen..... 314
Puntentabel in het NC-programma selecteren..... 314
Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen..... 315

**13 Cycli: boorcycli / schroefdraadcycli ... 317**

**13.1 Basisprincipes ... 318**
Overzicht ... 318

**13.2 CENTREREN (cyclus 240) ... 319**
Cyclusverloop ... 319
Bij het programmeren in acht nemen! ... 319
Cyclusparameters ... 320

**13.3 BOREN (cyclus 200) ... 321**
Cyclusverloop ... 321
Bij het programmeren in acht nemen! ... 321
Cyclusparameters ... 322

**13.4 RUIMEN (cyclus 201) ... 323**
Cyclusverloop ... 323
Bij het programmeren in acht nemen! ... 323
Cyclusparameters ... 324

**13.5 UITDRAAIEN (cyclus 202) ... 325**
Cyclusverloop ... 325
Bij het programmeren in acht nemen! ... 326
Cyclusparameters ... 327

**13.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203) ... 328**
Cyclusverloop ... 328
Bij het programmeren in acht nemen! ... 331
Cyclusparameters ... 332

**13.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204) ... 334**
Cyclusverloop ... 334
Bij het programmeren in acht nemen! ... 335
Cyclusparameters ... 336

**13.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205) ... 338**
Cyclusverloop ... 338
Bij het programmeren in acht nemen! ... 339
Cyclusparameters ... 340
Positioneergedrag bij het werken met Q379 ... 342

**13.9 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241) ... 346**
Cyclusverloop ... 346
Bij het programmeren in acht nemen! ... 347
Cyclusparameters ... 348
Positioneergedrag bij het werken met Q379 ... 350

**13.10 Programmeervoorbeelden....354**

Voorbeeld: boorcycli....354

Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen....355

**13.11 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206)....357**

Cyclusverloop....357

Bij het programmeren in acht nemen!....358

Cyclusparameters....359

**13.12 SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207)....360**

Cyclusverloop....360

Bij het programmeren in acht nemen!....360

Cyclusparameters....362

Terugtrekken bij programma-onderbreking....363

**13.13 Programmeervoorbeelden....364**

Voorbeeld: Schroefdraad tappen....364

**14 Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen ..... 367**

**14.1 Basisprincipes ..... 368**

Overzicht ..... 368

**14.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251) ..... 369**

Cyclusverloop ..... 369
Bij het programmeren in acht nemen! ..... 370
Cyclusparameters ..... 372

**14.3 SLEUFFREZEN (cyclus 253) ..... 374**

Cyclusverloop ..... 374
Bij het programmeren in acht nemen! ..... 375
Cyclusparameters ..... 376

**14.4 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256) ..... 378**

Cyclusverloop ..... 378
Bij het programmeren in acht nemen! ..... 379
Cyclusparameters ..... 380

**14.5 VLAKFREZEN (cyclus 233) ..... 382**

Cyclusverloop ..... 382
Bij het programmeren in acht nemen! ..... 386
Cyclusparameters ..... 387

**14.6 Programmeervoorbeelden ..... 390**

Voorbeeld: kamer, tap frezen ..... 390

**15 Cycli: Coördinatenomrekeningen ... 393**

**15.1 Basisprincipes ... 394**
Overzicht ... 394
Werking van de coördinatenomrekeningen ... 394

**15.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7) ... 395**
Werking ... 395
Cyclusparameters ... 395
Bij het programmeren in acht nemen ... 395

**15.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7) ... 396**
Werking ... 396
Bij het programmeren in acht nemen! ... 397
Cyclusparameters ... 397
Nulpunttabel in het NC-programma selecteren ... 398
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren ... 398
Nulpunttabel configureren ... 400
Nulpunttabel verlaten ... 400
Statusweergave ... 400

**15.4 REF.PUNT VASTL. (Cyclus 247) ... 401**
Werking ... 401
Let vóór het programmeren op het volgende! ... 401
Cyclusparameters ... 401

**15.5 SPIEGELEN (cyclus 8) ... 402**
Werking ... 402
Cyclusparameters ... 402

**15.6 MAATFACTOR (cyclus 11) ... 403**
Werking ... 403
Cyclusparameters ... 403

**15.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) ... 404**
Werking ... 404
Bij het programmeren in acht nemen! ... 404
Cyclusparameters ... 404

**15.8 Programmeervoorbeelden ... 405**
Voorbeeld: boringgroepen ... 405

**16 Cycli: Speciale functies ... 407**

**16.1 Basisprincipes ... 408**
Overzicht ... 408

**16.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9) ... 409**
Functie ... 409
Cyclusparameters ... 409

**16.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12) ... 410**
Cyclusfunctie ... 410
Bij het programmeren in acht nemen! ... 410
Cyclusparameters ... 410

**16.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13) ... 411**
Cyclusfunctie ... 411
Bij het programmeren in acht nemen! ... 411
Cyclusparameters ... 411

**16.5 DRAADSNIJDEN (cyclus 18) ... 412**
Cyclusverloop ... 412
Bij het programmeren in acht nemen! ... 412
Cyclusparameters ... 413

**17 Tastcycli....415**

**17.1 Algemene informatie over de tastcycli....416**

Werkingsprincipe....416
Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel....416

**17.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!....417**

Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel....417
Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel....417
Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel....417
Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel....418
Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX....418
Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel....418
Tastcycli afwerken....419

**17.3 Tastsysteemtabel....420**

Algemeen....420
Tastsysteemtabellen bewerken....420
Tastsysteemgegevens....421

**17.4 Basisprincipes....422**

Overzicht....422
Machineparameters instellen....424
Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T....426

**17.5 TT kalibreren (cyclus 480, optie #17)....428**

Cyclusverloop....428
Bij het programmeren in acht nemen!....429
Cyclusparameters....429

**17.6 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, optie #17)....430**

Basisprincipes....430
Cyclusverloop....430
Bij het programmeren in acht nemen!....431
Cyclusparameters....431

**17.7 Gereedschapslengte meten (cyclus 481, optie 17)....432**

Cyclusverloop....432
Bij het programmeren in acht nemen!....433
Cyclusparameters....433

**17.8 Gereedschapsradius meten (cyclus 482, optie 17)....434**

Cyclusverloop....434
Bij het programmeren in acht nemen!....434
Cyclusparameters....435

**17.9 Gereedschapsmeting:compleet meten (cyclus 483, optie 17)..... 436**
Cyclusverloop..... 436
Bij het programmeren in acht nemen!..... 436
Cyclusparameters..... 437

**18 Tabellen en overzichten ..... 439**

**18.1 Systeemgegevens ..... 440**

Lijst met FN 18-functies ..... 440
Vergelijking: FN 18-functies ..... 471

**18.2 Technische informatie ..... 475**

Technische gegevens ..... 475
Gebruikersfuncties ..... 477
Software-opties ..... 479
Toebehoren ..... 479
Bewerkingscycli ..... 480
Additionele functies ..... 481

# 1

# Basisprincipes

## 1.1 Over dit handboek

**Veiligheidsinstructies**

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

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

**⚠ GEVAAR**

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

**⚠ WAARSCHUWING**

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

**⚠ VOORZICHTIG**

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

***AANWIJZING***

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

**Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften**

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

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

**Informatieve aanwijzingen**

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

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

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

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

**Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?**

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Besturingstype, software en functies

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

| Type besturing | NC-softwarenr. |
|---|---|
| TNC 128 | 771841-07 |
| TNC 128 Programmeerplaats | 771845-07 |

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

Bijvoorbeeld de volgende besturingsfuncties zijn niet op alle machines beschikbaar:

- Tastfuncties voor het 3D-tastsysteem

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

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

## Software-opties

De TNC 128 beschikt over diverse software-opties die door uw machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. Iedere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (optie #0 en optie #1)** | |
| **Additionele as** | Extra regelkringen 1 en 2 |
| **Touch Probe Functions (optie #17)** | |
| **Tastsysteemfuncties** | **Tastcycli:**<br>■ Referentiepunt in de werkstand **Handbediening** instellen<br>■ Gereedschap automatisch opmeten |
| **HEIDENHAIN DNC (optie #18)** | |
| | Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten |
| **State Reporting Interface - SRI (optie #137)** | |
| **Link-toegang tot de besturingsstatus** | ■ Uitlezen van de tijdstippen van statuswijzigingen<br>■ Uitlezen van de actieve NC-programma's |

## Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

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

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

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

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

## Gebruiksomgeving

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

## Juridische opmerking

Dit product maakt gebruik van open-source-software. Meer informatie vindt u op de besturing onder:

- Toets **MOD** indrukken
- **Sleutelgetal invoeren** selecteren
- softkey **LICENTIE-INFORMATIE**

## Nieuwe functies 77184x-06

- Nieuwe functie **FUNCTION COUNT**, om een teller aan te sturen, zie "Teller definiëren", Pagina 261
- Het is mogelijk van NC-regels commentaarregels te maken, zie "NC-regel achteraf uitcommentariseren", Pagina 124
- Wanneer meerdere instances van de CAD-viewer geopend zijn, worden deze kleiner in het derde bureaublad weergegeven.
- Bij FN 16: F-PRINT is het mogelijk om als bron en doel verwijzingen naar Q-parameters of QS-parameters aan te geven, zie "Basisprincipes", Pagina 203
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 210
- U kunt de gereedschapshouderbestanden ook in het bestandsbeheer openen.
- Met de functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** kunnen ook vrij definieerbare tabellen worden geïmporteerd en aangepast.
- De machinefabrikant kan bij een tabellenimport met behulp van updateregels bijv. het automatisch verwijderen van umlauten uit tabellen en NC-programma's mogelijk maken.
- In de gereedschapstabel is snel zoeken naar gereedschapsnamen mogelijk.
- De machinefabrikant kan het vastleggen van het referentiepunt in afzonderlijke assen blokkeren.
- Regel 0 van de referentiepunttabel kan ook handmatig worden bewerkt.
- In alle boomstructuren kunnen de elementen met een dubbelklik worden opengeklapt en dichtgeklapt.
- Nieuw pictogram in de statusweergave voor gespiegelde bewerking.
- Grafische instellingen in de werkstand **Programmatest** worden permanent opgeslagen.
- In de werkstand **Programmatest** kunnen nu diverse verplaatsingsbereiken worden geselecteerd.
- Met de softkey **TASTSYST. BEWAK. UIT** kunt u de tastsysteembewaking voor 30 sec. onderdrukken.
- Bij actieve spilnageleiding is het aantal spilomwentelingen bij geopende veiligheidsdeur begrensd. Evt. verandert de rotatierichting van de spil, waardoor niet altijd via de kortste baan wordt gepositioneerd.
- Nieuwe machineparameter **iconPrioList** (nr. 100813), om de volgorde van de statusweergave (pictogrammen) vast te leggen.
- Met de machineparameter **clearPathAtBlk** (nr. 124203) legt u vast of de gereedschapsbanen in de werkstand **Programmatest** bij een nieuwe BLK-Form worden gewist.

**Gewijzigde functies 77184x-06**

- Wanneer u geblokkeerde gereedschappen gebruikt, toont de besturing in de werkstand **Programmeren** een waarschuwing, zie "Grafische programmeerweergave", Pagina 138
- De NC-syntaxis **TRANS DATUM AXIS** kan ook binnen een contour in de SL-cyclus worden gebruikt.
- Boringen en schroefdraad worden in de grafische programmeerweergave lichtblauw weergegeven, zie "Grafische programmeerweergave", Pagina 138
- De sorteervolgorde en de kolombreedtes blijven in het gereedschapsselectievenster ook na het uitschakelen van de besturing behouden, zie "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 106
- Wanneer er een te wissen bestand niet aanwezig is, veroorzaakt **FILE DELETE** niet langer een foutmelding.
- Als een met CALL PGM opgeroepen subprogramma met **M2** of **M30** wordt beëindigd, volgt er een waarschuwing van de besturing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert, zie "Programmeerinstructies", Pagina 170
- De duur voor het invoegen van grote hoeveelheden gegevens in een NC-programma is duidelijk gereduceerd.
- Door dubbelklikken met de muis of door de **ENT**-toets te gebruiken, wordt bij keuzevelden van de tabelleneditor een apart venster geopend.
- Wanneer u geblokkeerde gereedschappen gebruikt, toont de besturing in de werkstand **Programmatest** een waarschuwing.
- De besturing biedt bij het opnieuw benaderen van de contour een positioneerlogica.
- Bij het opnieuw benaderen van een zustergereedschap op de contour is de positioneerlogica gewijzigd.
- Wanneer de besturing bij het opnieuw opstarten een opgeslagen onderbrekingspunt vindt, kunt u de bewerking op deze plaats voortzetten.
- De grafische weergave geeft het gereedschap bij aangrijpen rood en bij loze sneden blauw weer.
- De posities van de snijvlakken worden bij programmaselectie of definiëren van een nieuwe BLK-Form niet meer teruggezet.
- Spiltoerentallen kunnen ook in de werkstand **Handbediening** met decimalen worden ingevoerd. Bij een toerental < 1000 toont de besturing de decimalen.
- De besturing toont een foutmelding in de kopregel, totdat deze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt vervangen.
- Een USB-stick hoeft niet meer met behulp van een softkey te worden verbonden.
- De snelheid bij het instellen van stapmaat, spiltoerental en aanzet is bij elektronische handwielen aangepast.
- De besturing herkent automatisch of een tabel wordt geïmporteerd of dat het tabelformaat wordt aangepast.
- Bij het wijzigen van configuratideelbestanden breekt de besturing de programmatest niet meer af, maar toont alleen nog een waarschuwing.

- Voor assen waarbij geen referentieprocedure is uitgevoerd, kunt u noch een referentiepunt vastleggen, noch het referentiepunt wijzigen.
- Wanneer bij het uitschakelen van het handwiel de handwielpotentiometers nog actief zijn, geeft de besturing een waarschuwing.
- Bij gebruik van de handwielen HR 550 of HR 550FS wordt bij te lage accuspanning een waarschuwing gegeven.
- De machinefabrikant kan vastleggen of bij een gereedschap met **CUT** 0 de verspringing **R-OFFS** wordt meegenomen in de berekening.
- De machinefabrikant kan de gesimuleerde positie voor de gereedschapswissel wijzigen.
- In de machineparameter **decimalCharakter** (nr. 100805) kunt u instellen of als decimaal scheidingsteken een punt of een komma wordt gebruikt.

**Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 77184x-06**

- De cyclus 256 **RECHTHOEKIGE TAP** is uitgebreid met de parameters Q215, Q385, Q369 en Q386. zie "RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256)", Pagina 378
- Detailwijzigingen bij cyclus 233: bewaakt bij de nabewerking de snijlengte (**LCUTS**) vergroot bij het voorbewerken met freesstrategie 0-3 het vlak in freesrichting met Q357 (wanneer in deze richting geen begrenzing is ingesteld). zie "VLAKFREZEN (cyclus 233)", Pagina 382
- De aanvullende, technisch achterhaalde cycli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 onder **OLD CYCLES** kunnen niet meer via de editor worden ingevoegd. Een afwerking en wijziging van deze cycli is echter nog steeds mogelijk.
- De tafeltastcycli, onder andere 480, 481, 482, kunnen worden verborgen.
- Nieuwe kolom SERIAL in de tastsysteemtabel. zie "Tastsysteemgegevens", Pagina 421

## Nieuwe functies 77184x-07

- Het is nu mogelijk om met snijgegevenstabellen te werken, zie "Werken met snijgegevenstabellen", Pagina 135
- In de werkstand **Programmatest** wordt een in het NC-programma gedefinieerde teller gesimuleerd, zie "Teller definiëren", Pagina 261
- Een opgeroepen NC-programma kan worden gewijzigd wanneer dit in het oproepende NC-programma volledig is uitgevoerd.
- Bij **TOOL DEF** werkt de invoer via QS-parameters, zie "Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren", Pagina 105
- Het is nu mogelijk met QS-parameters uit vrij definieerbare tabellen te lezen en te schrijven, zie "FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel", Pagina 267
- De FN-16-functie is uitgebreid met het invoerteken*****, waardoor u nu ook commentaarregels kunt schrijven, zie "Tekstbestand maken", Pagina 203

- De FN-16-functie **%RS** heeft een nieuw uitvoerformaat, zodat u teksten zonder formatteren kunt uitgeven, zie "Tekstbestand maken", Pagina 203
- De FN18-functies zijn uitgebreid, zie "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 210
- Met de nieuwe functie voor gebruikersbeheer kunt u gebruikers met verschillende toegangsrechten maken en beheren.
- Met de nieuwe functie HOSTCOMP.MODUS kunt u de besturing overdragen aan een externe hostcomputer.
- Met de **State Reporting Interface**, afgekort **SRI**, biedt HEIDENHAIN een eenvoudige en robuuste interface voor het registreren van de bedrijfstoestanden van uw machine.
- De softkeys van de beeldschermindeling zijn aangepast.
- De besturing controleert alle NC-programma's vóór het afwerken op compleetheid. Wanneer u een onvolledig NC-programma start, breekt de besturing de bewerking af en toont een foutmelding.
- In de werkstand **Positioneren met handingave** is het nu mogelijk om NC-regels over te slaan.
- De lay-out van de softkey **Optionele programmastop** is gewijzigd.
- De toets tussen **PGM MGT** en **ERR** kan als omschakeltoets voor beeldscherm worden gebruikt.
- De besturing ondersteunt USB-apparaten met het bestandssysteem exFAT.
- Bij een aanzet <10 toont de besturing ook een ingevoerde decimaal, bij <1 toont de besturing twee decimalen.
- De machinefabrikant kan in de werkstand **Programmatest** vastleggen of de gereedschapstabel of uitgebreid gereedschapsbeheer wordt geopend.
- De machinefabrikant legt vast welke bestandstypen u met de functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** kunt importeren.
- Nieuwe machineparameter **CfgProgramCheck** (nr. 129800), om instellingen voor de gereedschapsgebruiksbestanden vast te leggen.

**Gewijzigde functies 77184x-07**

- De snijgegevenscalculator is herzien, zie "Snijgegevenscalculator", Pagina 133
- De besturing voert geen gereedschapswisselmacro uit wanneer in de gereedschapsoproep geen gereedschapsnaam en geen gereedschapsnummer zijn geprogrammeerd, maar voert dezelfde gereedschapsas uit als in de voorgaande **TOOL CALL**-regel, zie "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 106
- De besturing controleert bij **SQL-UPDATE** en **SQL-INSERT** de lengte van de te beschrijven tabelkolommen, zie "SQL UPDATE", Pagina 228, zie "SQL INSERT", Pagina 230
- Bij de FN-16-functie functioneren M_CLOSE en M_TRUNCATE bij uitvoer op het beeldscherm op dezelfde manier, zie "Meldingen weergeven op het beeldscherm", Pagina 209
- De toets **GOTO** werkt nu in de werkstand **Programmatest** precies zoals in de andere werkstanden.
- De softkey **REF.PT. ACTIVEREN** actualiseert ook de waarden van een reeds actieve regel van het referentiepuntbeheer.
- Vanuit de derde desktop kan men met de werkstandtoetsen wisselen naar elke willekeurige andere werkstand.
- De aanvullende statusweergave in de werkstand **Programmatest** is aan de werkstand **Handbediening** aangepast.
- De besturing biedt de mogelijkheid tot het updaten van webbrowsers
- De screensaver-diavoorstelling is verwijderd.
- De machinefabrikant kan vastleggen van welke M-functies in de werkstand **Handbediening** zijn toegestaan.
- De machinefabrikant kan de standaardwaarden voor de kolommen L-OFFS en R-OFFS van de gereedschapstabel vastleggen.

**Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties 77184x-07**

- De tastsysteemtabel is uitgebreid met de kolom REACTION.

# 2

# Eerste stappen

## 2.1 Overzicht

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

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Machine inschakelen
- Werkstuk programmeren

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

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

## 2.2 Machine inschakelen

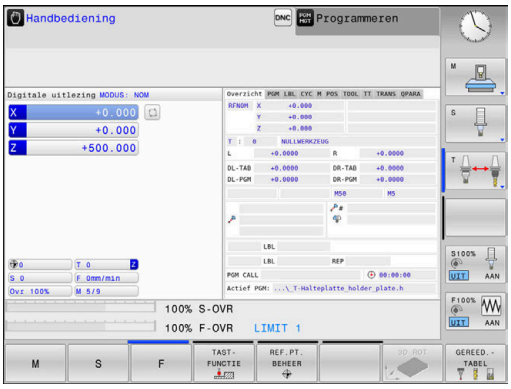
### Stroomonderbreking bevestigen en

**⚠ GEVAAR**

**Let op: risico voor operator!**

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

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




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

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

CE

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

I

- ▶ Stuurspanning inschakelen
- > De besturing bevindt zich in de werkstand **Handbediening**.

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

**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- Machine inschakelen
  **Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

## 2.3 Het eerste onderdeel programmeren

### Werkstand selecteren

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

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

**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- Werkstanden
  **Verdere informatie:** "Programmeren", Pagina 65

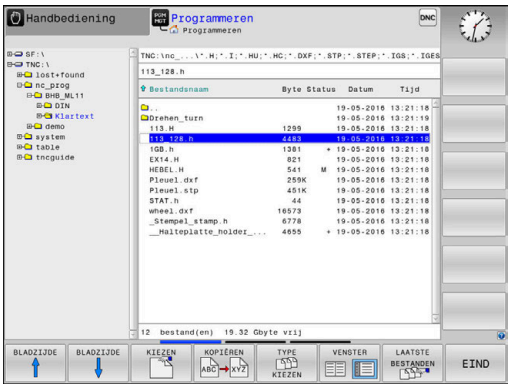
### Belangrijke bedieningselementen van de besturing

| Toets | Functies voor dialoogondersteuning |
|---|---|
| ENT | Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren |
| NO ENT | Dialoogvraag overslaan |
| END | Dialoog voortijdig beëindigen |
| DEL | Dialoog afbreken, invoer niet accepteren |
| | Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhankelijk van de actieve bedrijfstoestand, functies kunt selecteren |

**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- NC-programma's maken en wijzigen
  **Verdere informatie:** "NC-programma bewerken", Pagina 78
- Toetsenoverzicht
  **Verdere informatie:** "Bedieningselementen van de besturing", Pagina 2

## Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer




PGM MGT

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

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

- Selecteer met de pijltoetsen de map waarin u het nieuwe bestand wilt maken

GOTO

- Toets **GOTO** indrukken
- > De besturing opent een beeldschermtoetsenbord in het aparte venster.
- Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.H** in

ENT

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

MM

- Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken

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

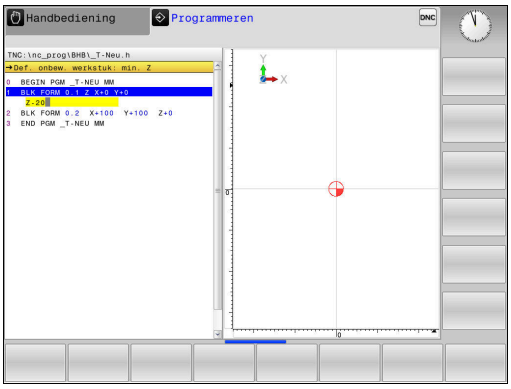
**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

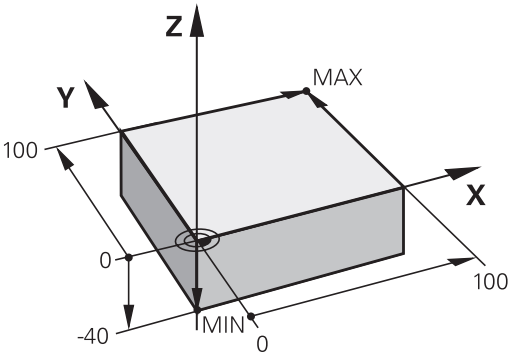
- Bestandsbeheer
  **Verdere informatie:** "Bestandsbeheer", Pagina 84
- Nieuw NC-programma maken:
  **Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 71

## Onbewerkt werkstuk definiëren

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

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




- **Bewerkingsvlak in grafische weergave: XY?**: actieve spilas invoeren. Z licht als vooraf ingestelde waarde op, met **ENT**-toets overnemen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum X**: kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Y**: kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: minimum Z**: kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum X**: grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Y**: grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met **ENT**-toets bevestigen
- **Definitie onbew. werkstuk: maximum Y**: grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met **ENT**-toets bevestigen

> De besturing beëindigt de dialoog.

### Voorbeeld

```
0 BEGIN PGM  NEU MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  NEU MM
```

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren
  **Verdere informatie:** "Nieuw NC-programma openen", Pagina 73

## Programma-opbouw

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

**Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen**

**Voorbeeld**

```
0 BEGIN PGM  BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 Z+250 R0  FMAX
5 X...   R0 FMAX
6 Z+10 R0  F3000 M13
7 X... R- F500
...
16 X...  R0 FMAX
17 Z+250 R0  FMAX M2
18 END PGM  BSPCONT MM
```

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

**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- Contourprogrammering
  **Verdere informatie:** "Gereedschapsbewegingen in het NC-programma", Pagina 114

**Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's**

**Voorbeeld**

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

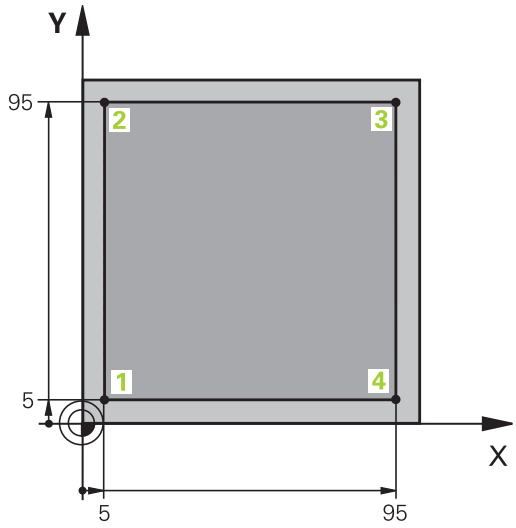
1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
2 Gereedschap terugtrekken
3 Bewerkingsposities definiëren
4 Bewerkingscyclus definiëren
5 Cyclus oproepen, spil/koelmiddel inschakelen
6 Gereedschap terugtrekken, NC-programma afsluiten

**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- Cyclusprogrammering
  **Verdere informatie:** "Basisprincipes / overzichten", Pagina 291

## Eenvoudige contour programmeren

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




TOOL CALL

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de **ENT**-toets; vergeet de gereedschapsas niet

Z

- de TNC slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang **(FMAX)** verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

X

- Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren: druk op de oranje astoets X en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang **(FMAX)** verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

Y

- Druk op de oranje astoets Y en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -20. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang **(FMAX)** verplaatsen
- **Additionele M-functie?** met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

Z

- Gereedschap naar diepte verplaatsen: druk op de oranje astoets Z en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. -5. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** Positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min, met **ENT**-toets bevestigen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv.**M13**, met de **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

X

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

Y

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

X

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

Y

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

X

- Contourpunt **1** benaderen en gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets X en voer de waarde 0 voor de te benaderen positie in
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** Softkey R + indrukken: de verplaatsing wordt met de gereedschapsradius verlengd, met de toets **END** de invoer opslaan

Z

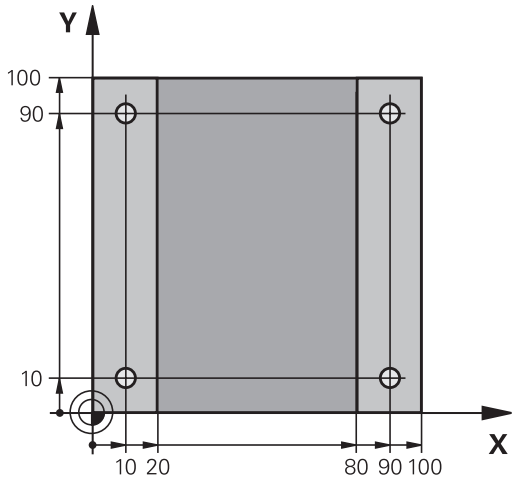
- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets Z, om in de gereedschapsas terug te trekken en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: met ijlgang **(FMAX)** verplaatsen
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met **END**-toets bevestigen
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

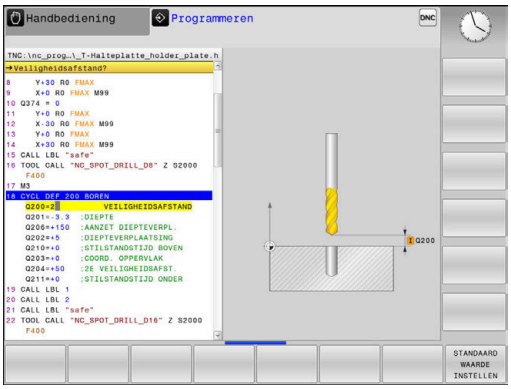
**Uitgebreide informatie over dit onderwerp**

- Nieuw NC-programma maken:
  **Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 71
- Programmeerbare aanzetmethoden
  **Verdere informatie:** "Mogelijke aanzetgegevens", Pagina 76
- Gereedschapsradiuscorrectie
  **Verdere informatie:** "Gereedschapsradiuscorrectiebij asparallelle positioneerregels", Pagina 110
- Additionele M-functies
  **Verdere informatie:** "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel ", Pagina 155

## Cyclusprogramma maken

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




TOOL CALL

- Gereedschap oproepen: voer de gereedschapsgegevens in. Bevestig de invoer telkens met de **ENT**-toets; vergeet de gereedschapsas niet

Z

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250. Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?**, met de **END**-toets bevestigen:
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

SPEC FCT

- Menu voor speciale functies oproepen: toets **SPEC FCT** indrukken

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Functies voor puntbewerking weergeven

PATTERN DEF

- Patroondefinitie selecteren

PUNT

- Puntinvoer selecteren: voer de coördinaten van de 4 punten in; telkens met de **ENT**-toets bevestigen. Na invoer van het vierde punt de NC-regel met de **END**-toets opslaan

CYCL DEF

- Cyclusmenu oproepen: toets **CYCL DEF** indrukken

BOREN/ SCHR.DR.

- Boorcycli weergeven

200

- Standaardboorcyclus 200 selecteren
- > De besturing start de dialoog voor de cyclusdefinitie.
- Voer stap voor stap de door de besturing gevraagde parameters in. Invoer telkens met **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing toont in de rechter beeldschermhelft bovendien een grafische weergave met de desbetreffende cyclusparameter

CYCL CALL

- Menu voor definitie van de cyclusoproep weergeven: toets **CYCL CALL** indrukken

CYCLE CALL PAT

- De boorcyclus op het gedefinieerde patroon uitvoeren:
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie?** Spil en koelmiddel inschakelen, bijv. **M13**, met de **END**-toets bevestigen
- De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

Z

- Gereedschap terugtrekken: druk op de oranje astoets **Z** en voer de waarde voor de te benaderen positie in, bijv. 250.Met de **ENT**-toets bevestigen
- **Radiuscorr.: R+/R-/geen corr.?** met **ENT**-toets bevestigen: geen radiuscorrectie activeren
- **Aanzet F=?** met **ENT**-toets bevestigen: in ijlgang (**FMAX**) verplaatsen
- **Additionele M-functie? M2** voor programma-einde invoeren, met **END**-toets bevestigen
- De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

### Voorbeeld

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definitie van onbewerkt werkstuk |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Gereedschapsoproep |
| 4 Z+250 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Bewerkingsposities definiëren |
| 6 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclus definiëren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-20 ;DIEPTE | |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN | |
| Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M13 | Spil en koelmiddel aan, cyclus oproepen |
| 8 Z+250 R0 FMAX M2 | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 9 END PGM C200 MM | |

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw NC-programma maken:
  **Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 71
- Cyclusprogrammering
  **Verdere informatie:** "Basisprincipes / overzichten", Pagina 291

# 3

# Basisprincipes

## 3.1 De TNC 128

De TNC 128 is een in de werkplaats programmeerbare lijnbesturing, waarmee standaardfrees- en -boorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekst geprogrammeerd kunnen worden. Deze besturing is ontworpen voor toepassing op frees- en boorbanken met max. 3 assen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

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

### HEIDENHAIN-klaartekst

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke HEIDENHAIN-klaartekst, de dialoogondersteunde programmeertaal voor de werkplaats. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens een programmatest als tijdens een programma-afloop mogelijk.

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

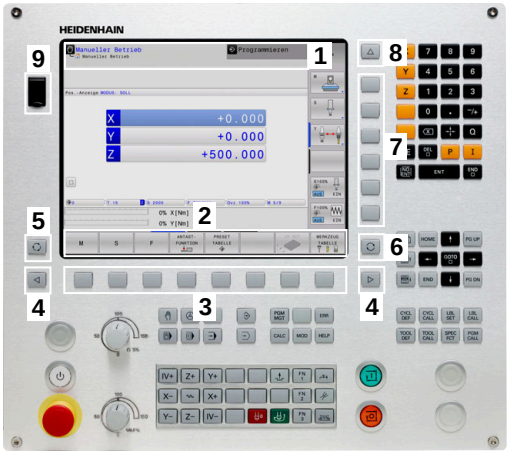
### Compatibiliteit

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

## 3.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

### Beeldscherm

De besturing wordt geleverd met een beeldscherm van 12,1".




**1** Kopregel

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

**2** Softkeys

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

**3** Softkey-keuzetoetsen

**4** Softkey-omschakeltoetsen

**5** Vastleggen van de beeldschermindeling

**6** Beeldscherm-omschakeltoets voor machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad

**7** Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten

**8** Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant

**9** USB-aansluiting

### Beeldschermindeling vastleggen

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

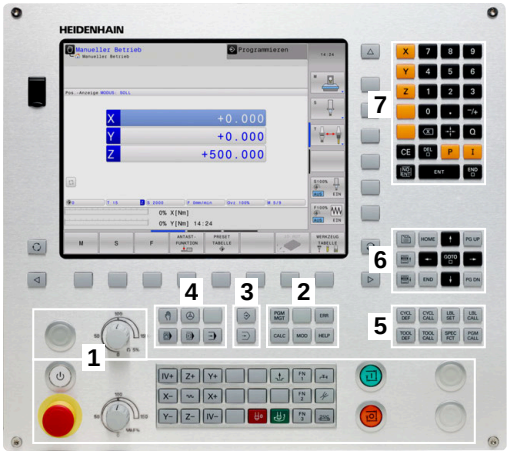
Beeldschermindeling vastleggen:

- **Beeldscherm-omschakel**-toets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen
  **Verdere informatie:** "Werkstanden", Pagina 64

- Beeldschermindeling met softkey selecteren

## Bedieningspaneel

De TNC 128 wordt met een geïntegreerd bedieningspaneel geleverd.




**1** Machinebedieningspaneel
**Meer informatie:** machinehandboek

**2**
- Bestandsbeheer
- Calculator
- MOD-functie
- HELP-functie
- Foutmeldingen weergeven
- Beeldscherm tussen de werkstanden schakelen

**3** Programmeerwerkstanden

**4** Machinewerkstanden

**5** Openen van programmeerdialogen

**6** Navigatietoetsen en sprongfunctie **GOTO**

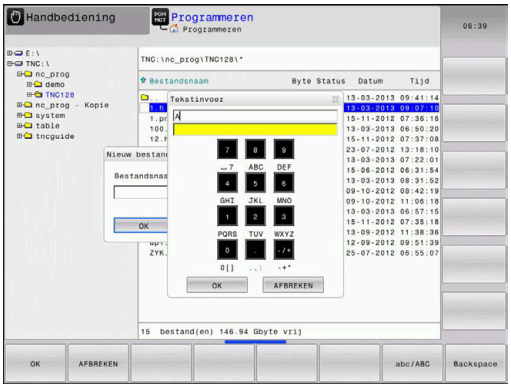
**7** Invoer van getallen, askeuze en programmeren van positioneerregels

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

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

## Beeldschermtoetsenbord

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



### Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

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

GOTO

- Toets **GOTO** indrukken, om letters , bijv. voor een programma- of directorynaam, in te voeren via het beeldschermtoetsenbord
- > De besturing opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de besturing met de bijbehorende letters wordt weergegeven.

8

- Cijfertoets meerdere malen indrukken, totdat de cursor op de gewenste letter staat
- Wachten totdat de besturing het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, alvorens het volgende teken in te voeren

OK

- Met de softkey **OK** de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

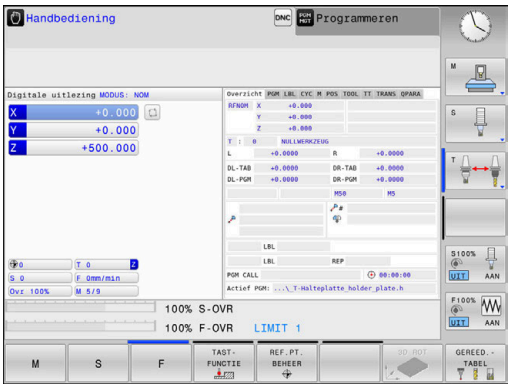
Met de softkey **abc/ABC** kiest u hoofdletters of kleine letters. Wanneer uw machinefabrikant extra speciale tekens heeft gedefinieerd, kunt u deze met de softkey **SPECIALE TEKENS** oproepen en invoegen. Druk op de softkey **BACKSPACE** als u afzonderlijke tekens wilt wissen.

## 3.3 Werkstanden

### Handbediening en El. handwiel

Machines worden ingesteld in de werkstand **Handbediening**. In deze werkstand kunnen de machine-assen handmatig of stapsgewijs worden gepositioneerd en referentiepunten worden vastgelegd.

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

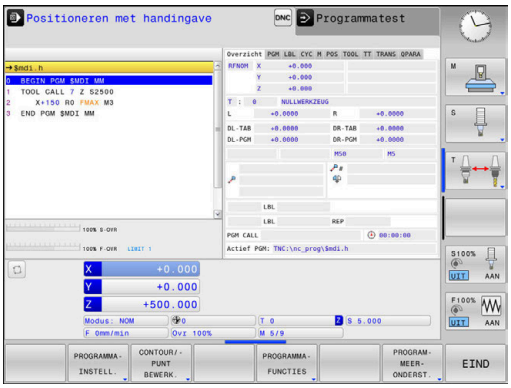



**Softkeys voor de beeldschermindeling (selecteren zoals hiervoor beschreven)**

| Softkey | Venster |
|---|---|
| POSITIE | Posities |
| POSITIE + STATUS | Links: posities, rechts: statusweergave |
| POSITIE + WERKSTUK | Links: posities, rechts: werkstuk |

### Positioneren met handinvoer

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

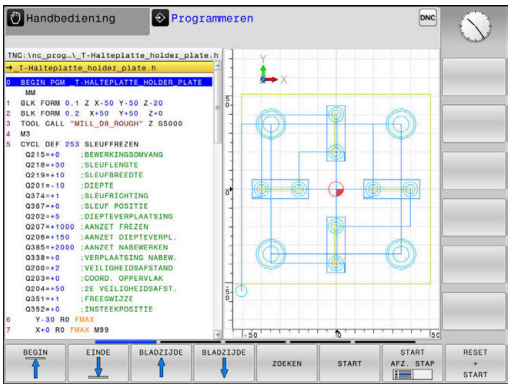



**Softkeys voor de beeldschermindeling**

| Softkey | Venster |
|---|---|
| PGM | NC-programma |
| PGM + STATUS | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
| PROGRAMMA + WERKSTUK | Links: NC-programma, rechts: werkstuk |

## Programmeren

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

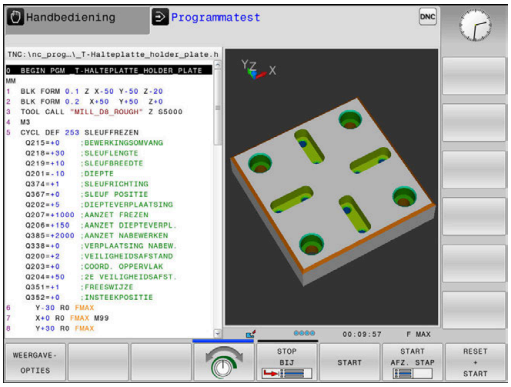



### Softkeys voor de beeldschermindeling

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

## Programmatest

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



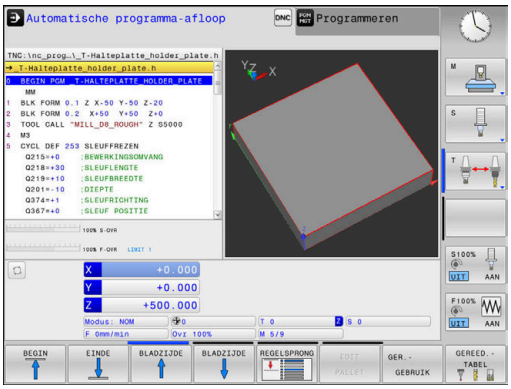

### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey | Venster |
|---|---|
| PGM | NC-programma |
| PGM + STATUS | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
| PROGRAMMA + WERKSTUK | Links: NC-programma, rechts: werkstuk |
| WERKSTUK | Werkstuk |

## Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

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

In de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke NC-regel apart gestart met de toets **NC-start**. Bij puntpatrooncycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt.




### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey | Venster |
|---|---|
| PGM | NC-programma |
| PGM + VERDELING | Links: NC-programma, rechts: onderverdeling |
| PGM + STATUS | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
| PROGRAMMA + WERKSTUK | Links: NC-programma, rechts: werkstuk |
| WERKSTUK | Werkstuk |

## 3.4 NC-basisprincipes

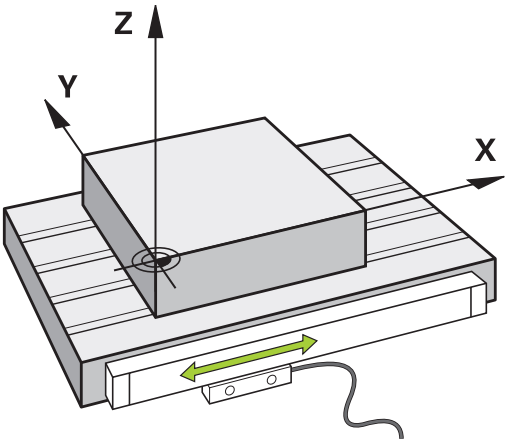
### Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

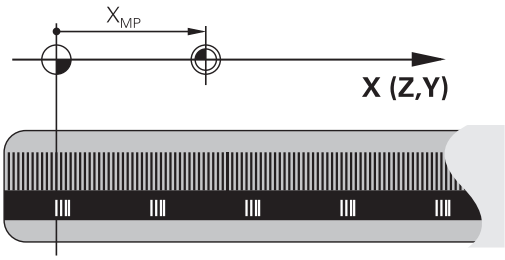
Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd

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

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de besturing een signaal dat een machinevast referentiepunt aanduidt. Hierdoor is de besturing in staat de relatie tussen de actuele positie en de actuele machinepositie te herstellen. Bij lengtemeetsystemen met afstandsgecodeerde referentiemerken moeten de machine-assen maximaal 20 mm verplaatst worden

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



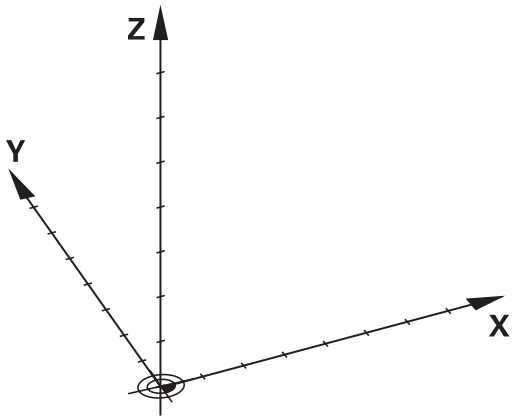




### Referentiesysteem

Met een referentiesysteem worden posities in een vlak of een ruimte eenduidig vastgelegd. De opgave van een positie is altijd gerelateerd aan een vastgelegd punt en wordt door coördinaten beschreven.

In het rechthoekige referentiesysteem (cartesiaans coördinatensysteem) worden drie richtingen als assen X, Y en Z vastgelegd. De assen staan loodrecht op elkaar en snijden elkaar in één punt, het nulpunt. Eén coördinaat geeft de afstand tot het nulpunt in één van deze richtingen aan. Zo wordt een positie in het vlak door twee coördinaten en in een ruimte door drie coördinaten beschreven.

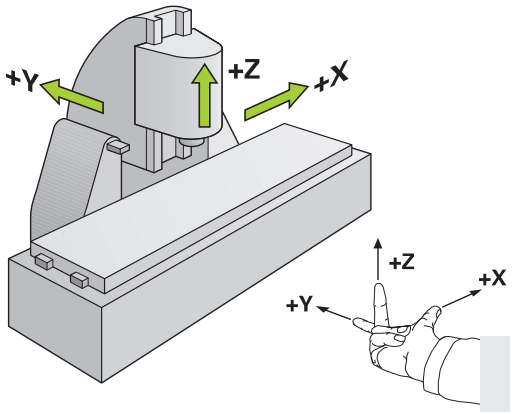
Coördinaten die aan het nulpunt zijn gerelateerd, worden absolute coördinaten genoemd. Relatieve coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurige, andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Relatieve coördinatenwaarden worden ook incrementele coördinatenwaarden genoemd.



## Referentiesysteem bij freesmachines

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

De TNC 128 kan optioneel maximaal 4 assen besturen. Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook parallelle additionele assen U, V en W. Rotatie-assen worden met A, B en C aangeduid. De afbeelding rechtsonder toont de indeling van de additionele assen resp. rotatie-assen ten opzichte van de hoofdassen.




## Aanduiding van de assen op freesmachines

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

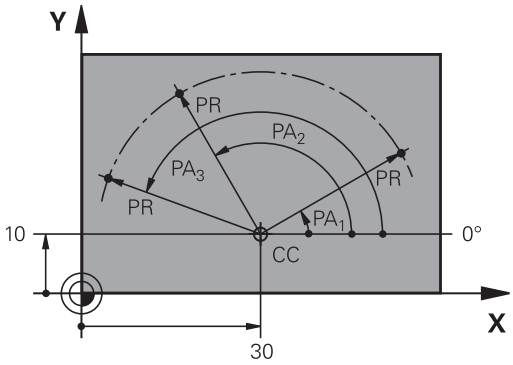
| Gereedschapsas | Hoofdas | Nevenas |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Poolcoördinaten

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

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

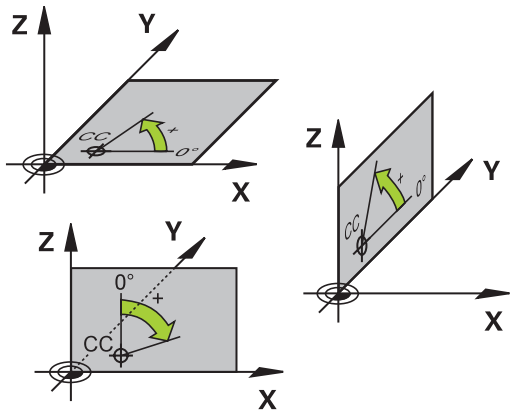
- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt



### Vastleggen van de pool en de hoekreferentieas

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

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



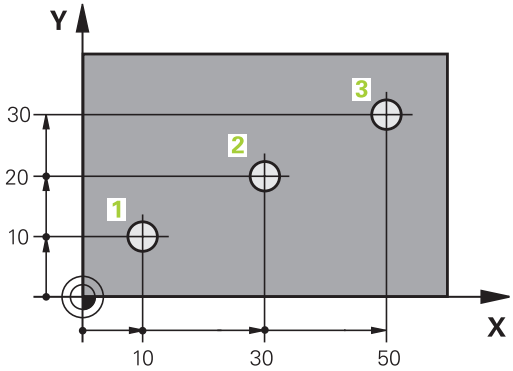

## Absolute en incrementele werkstukposities

### Absolute werkstukposities

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

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

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

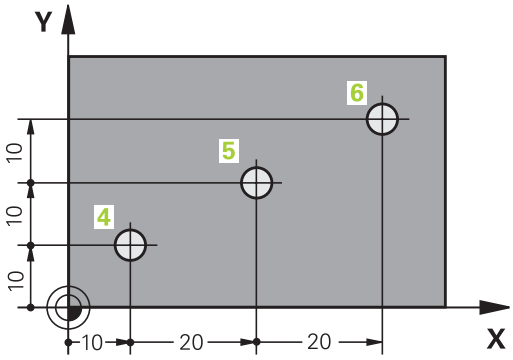



### Incrementele werkstukposities

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

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

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

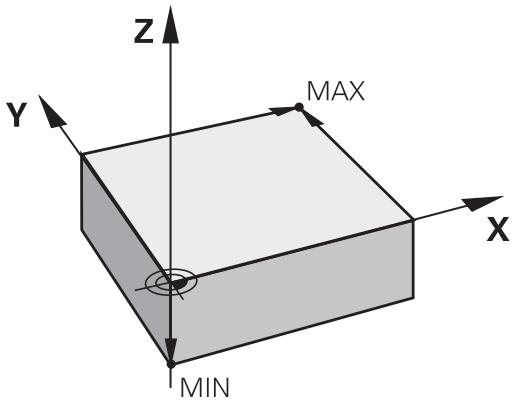



| Absolute coördinaten van de boring 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Boring 5, gerelateerd aan 4 | Boring 6, gerelateerd aan 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |

## Referentiepunt selecteren

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




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

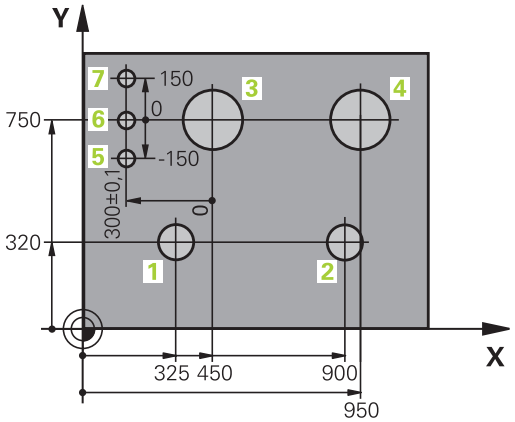
**Verdere informatie:** "NULPUNT-verschuiving (cyclus 7)", Pagina 395

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

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

### Voorbeeld

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



## 3.5 NC-programma's openen en invoeren

### Opbouw van een NC-programma inHEIDENHAIN-klaartekst

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

De besturing nummert de NC-regels van een NC-programma in oplopende volgorde.

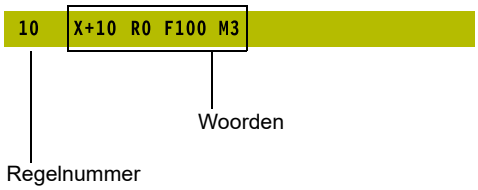
De eerste NC-regel van een NC-programma wordt d.m.v. **BEGIN PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

De daaropvolgende NC-regels bevatten informatie over:

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

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

**NC-regel**




**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

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

- Zo nodig een extra veilige tussenliggende positie programmeren

## Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM

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

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

De besturing kan verschillende vormen van onbewerkte werkstukken weergeven:

| Softkey | Functie |
|---|---|
| | Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren |
| | Cilindrisch onbewerkt werkstuk definiëren |

### Rechthoekig onbewerkt werkstuk

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

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

### Voorbeeld

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

**Cilindrisch onbewerkt werkstuk**

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

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

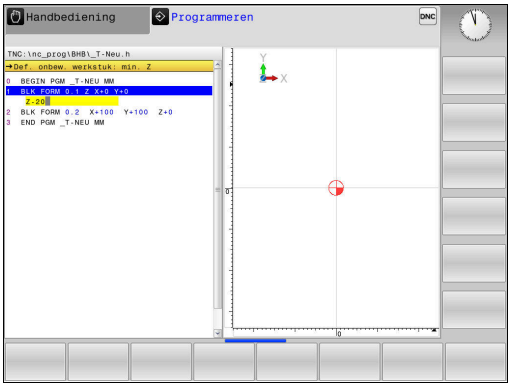
> De parameters **DIST** en **RI** of **DI** zijn optioneel en hoeven niet te worden geprogrammeerd.

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programmabegin, naam, maateenheid |
| **1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10** | Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius |
| **2 EINDE PGM NEU MM** | Programma-einde, naam, maateenheid |

## Nieuw NC-programma openen

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



- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

PGM MGT

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

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

**BESTANDSNAAM = NIEUW.H**

ENT

- Nieuwe programmanaam invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen

MM

- Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken
- > De besturing schakelt over naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de **BLK-FORM** (onbewerkt werkstuk)

- Rechthoekig onbewerkt werkstuk selecteren: softkey voor rechthoekig onbewerkt werkstuk indrukken

**BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY**

Z

- Spilas invoeren, bijv. **Z**

### DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM

ENT

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

### DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM

ENT

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

**Voorbeeld**

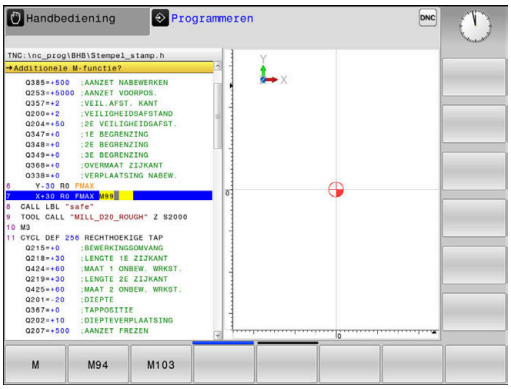
| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Programmabegin, naam, maateenheid |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Spilas, MIN-punt-coördinaten |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX-punt-coördinaten |
| **3 END PGM NEU MM** | Programma-einde, naam, maateenheid |

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

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

## Gereedschapsverplaatsingen in klaartekst programmeren

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




### Voorbeeld van een positioneerregel

**COÖRDINATEN?**

X

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

ENT

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

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

ENT

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

**AANZET F=? / F MAX = ENT**

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

ENT

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

**ADDITIONELE M-FUNCTIE?**

- **3** (additionele functie **M3** "Spil aan") invoeren.

END

- Met de toets **END** beëindigt de besturing deze dialoog.

### Voorbeeld

```
3 X+10  R0 F100 M3
```

### Mogelijke aanzetgegevens

| Softkey | Functies voor vastleggen aanzet |
|---|---|
| F MAX | In ijlgang verplaatsen, regelgewijs actief |
| F AUTO | Met automatisch berekende aanzet uit de **TOOL CALL**-regel verplaatsen |
| F | Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min of 1/10 inch/min) verplaatsen Bij rotatieassen interpreteert de besturing de aanzet in graden/min, ongeacht of het NC-programma in mm of inch is geschreven |
| FU | Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/1of inch/1). Let op: in inch-programma's FU niet te combineren met M136 |
| FZ | Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand of inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom **CUT** gedefinieerd zijn. |

| Toets | Functies voor dialoogondersteuning |
|---|---|
| NO ENT | Dialoogvraag overslaan |
| END | Dialoog voortijdig beëindigen |
| DEL | Dialoog afbreken en wissen |

## Actuele positie overnemen

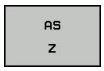
De besturing biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het NC-programma over te nemen, bijv. bij

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

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

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

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




- As selecteren
  - > De besturing schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld

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

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

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

## NC-programma bewerken

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

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

| Softkey/ toets | Functie |
|---|---|
| BLADZIJDE | Per bladzijde terugbladeren |
| BLADZIJDE | Per bladzijde verderbladeren |
| BEGIN | Sprong naar programmabegin |
| EINDE | Sprong naar programma-einde |
| | Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die vóór de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn.<br>Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is |
| | Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die na de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn<br>Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is |
| ↑<br>↓ | Van NC-regel naar NC-regel springen |
| →<br>← | Afzonderlijke woorden in NC-regel selecteren |
| GOTO | Een bepaalde NC-regel kiezen:<br>**Verdere informatie:** "Toets GOTO gebruiken", Pagina 120 |

| Softkey/ toets | Functie |
|---|---|
| CE | ■ Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten<br>■ Foutieve waarde wissen<br>■ Wisbare foutmelding wissen |
| NO ENT | Geselecteerd woord wissen |
| DEL | ■ Geselecteerde NC-regel wissen<br>■ Cycli en programmadelen wissen |
| LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN | NC-regel invoegen die als laatste is bewerkt of gewist |

### NC-regel op willekeurige plaats invoegen

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

### Wijzigingen opslaan

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

- ▶ Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

OPSLAAN

- ▶ Softkey **OPSLAAN** indrukken
- > De besturing slaat alle wijzigingen op die u hebt aangebracht sinds er de laatste keer is opgeslagen

### NC-programma in een nieuw bestand opslaan

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

- ▶ Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

OPSLAAN ALS

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

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

### Wijzigingen ongedaan maken

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

- Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

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

### Woorden veranderen en invoegen

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

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

### Dezelfde woorden in verschillende NC-regels zoeken

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

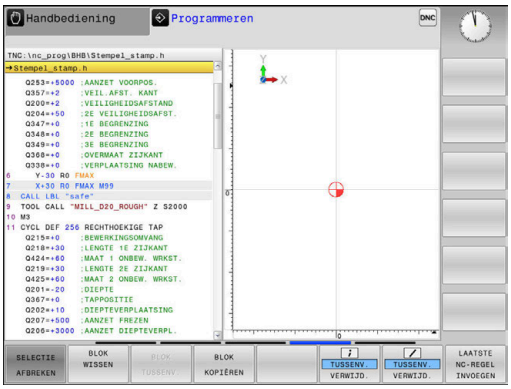
- NC-regel met pijltoetsen selecteren
  - Pijl omlaag: vooruit zoeken
  - Pijl omlaag: achteruit zoeken

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

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

### Programmadelen markeren, kopiëren, knippen en invoegen

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




| Softkey | Functie |
|---|---|
| BLOK MARKEREN | Markeerfunctie inschakelen |
| SELECTIE AFBREKEN | Markeerfunctie uitschakelen |
| BLOK KNIP-PEN | Gemarkeerd blok knippen |
| BLOK TUSSENV. | In geheugen opgeslagen blok invoegen |
| BLOK KOPIËREN | Gemarkeerd blok kopiëren |

Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

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

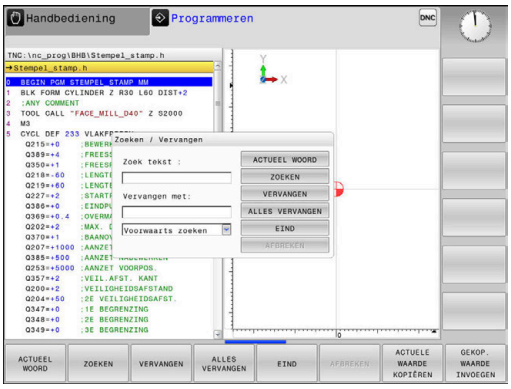
> ℹ Wanneer u een programmadeel naar een ander NC-programma wilt verzenden, selecteert u op deze plaats eerst het gewenste NC-programma via Bestandsbeheer.

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

## De zoekfunctie van de besturing

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

### Naar willekeurige teksten zoeken




ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- > De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- ▶ De te zoeken tekst invoeren, bijv.: **TOOL**
- ▶ Vooruit of achteruit zoeken selecteren

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces starten
- > De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces herhalen
- > De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

EIND

- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

### Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

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

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

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

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

ZOEKEN

- Zoekfunctie selecteren
- > De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- Softkey **ACTUEEL WOORD** indrukken
- > De besturing neemt het eerste woord van de huidige NC-regel over. Indien nodig nogmaals op de softkey drukken om het gewenste woord over te nemen.

ZOEKEN

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

VERVANGEN

- Om de tekst te vervangen en daarna naar de volgende treffer te springen: softkey **VERVANGEN** indrukken, of om alle gevonden treffers te vervangen: softkey **ALLES VERVANGEN** indrukken, of om de tekst niet te vervangen en naar de volgende treffer te springen: softkey **ZOEKEN** indrukken

EIND

- Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

## 3.6 Bestandsbeheer

### Bestanden

| Bestanden in de besturing | Type |
|---|---|
| **NC-programma's** | |
| in HEIDENHAIN-formaat | .H |
| **Tabellen voor** | |
| Gereedschappen | .T |
| Gereedschapswisselaars | .TCH |
| Nulpunten | .D |
| Punten | .PNT |
| Referentiepunten | .PR |
| Tastsystemen | .TP |
| Back-upbestanden | .BAK |
| Afhankelijke gegevens (bijv. structurerings-punten) | .DEP |
| Vrij definieerbare tabellen | .TAB |
| **Teksten als** | |
| ASCII-bestanden | .A |
| Tekstbestanden | .TXT |
| HTML-bestanden, bijv. resultaatprotocollen van de tastcycli | .HTML |
| Helpbestanden | .CHM |

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

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

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

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

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

**Namen van bestanden**

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

| Bestandsnaam | Bestandstype |
|---|---|
| PROG20 | .H |

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

De volgende tekens zijn toegestaan:

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

De volgende tekens hebben een speciale betekenis:

| Teken | Betekenis |
|---|---|
| **.** | Bij de laatste punt van een bestandsnaam wordt de extensie afgebroken |
| \ en **/** | Voor de directorystructuur |
| **:** | Stationsaanduidingen worden van de directory gescheiden |

Alle andere tekens niet gebruiken, zodat bijv. problemen bij de gegevensoverdracht worden voorkomen. Tabelnamen moeten met een letter beginnen

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

**Verdere informatie:** "Paden", Pagina 87

## Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven

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

| Bestandstypen | Type |
|---|---|
| PDF-bestanden | pdf |
| Excel-tabellen | xls<br>csv |
| Internetbestanden | html |
| Tekstbestanden | txt<br>ini |
| Grafische bestanden | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

## Directory's

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

## Paden

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

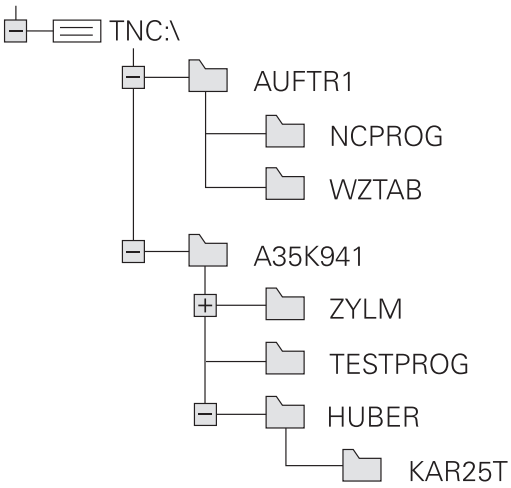
> De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

**Voorbeeld**

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

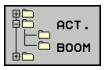
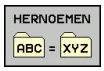
**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

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



## Overzicht van functies in bestandsbeheer

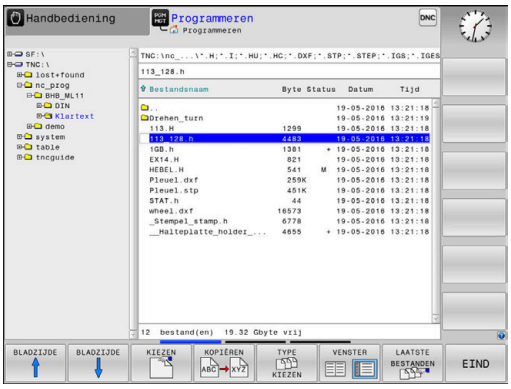
| Softkey | Functie | Bladzijde |
|---|---|---|
| KOPIEREN ABC → XYZ | Afzonderlijk bestand kopiëren | 93 |
| TYPE KIEZEN | Bepaald bestandstype weergeven | 91 |
| NIEUW BESTAND | Nieuw bestand maken | 93 |
| LAATSTE BESTANDEN | De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven | 96 |
| WISSEN | Bestand wissen | 97 |
| MARKEREN | Bestand markeren | 98 |
| HERNOEMEN ABC = XYZ | Bestand hernoemen | 99 |
| BESCHERM. | Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen | 100 |
| ONBESCH. | Bestandsbeveiliging opheffen | 100 |
| TABEL / NC-PGM AANPASSEN | Bestand van een iTNC 530 importeren | Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren |
| | Tabelformaat aanpassen | 268 |
| NETWERK | Netstations beheren | Zie gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren |
| EDITOR SELECT. | Editor selecteren | 100 |
| SORTEREN | Bestanden op eigenschappen sorteren | 99 |
| KOP. DIR | Directory kopiëren | 96 |
| WIS ALLE | Directory met alle subdirectory's wissen | |

| Softkey | Functie | Bladzijde |
|---|---|---|
|  | Directory actualiseren | |
|  | Directory hernoemen | |
| | Nieuwe directory maken | |

## Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

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




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

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

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

| Weergave | Betekenis |
|---|---|
| **Bestandsnaam** | Bestandsnaam en bestandstype |
| **Byte** | Bestandsgrootte in byte |
| **Status** | Eigenschappen bestand: |
| E | Bestand is in de werkstand **Programmeren** geselecteerd |
| S | Bestand is in de werkstand **Programma-test** geselecteerd |
| M | Bestand is in een werkstand Program-ma-afloop geselecteerd |
| + | Bestand heeft niet-getoonde afhankelijke bestanden met de extensie DEP, bijv. bij gebruik van de gereedschapsgebruiktest |
| | Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd |
| | Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd, omdat het momenteel wordt uitgevoerd |
| **Datum** | Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd |
| **Tijd** | Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd |

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

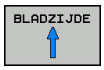
## Stations, directory's en bestanden selecteren

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

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

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

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



- Verplaatst de cursor in een venster per pagina omhoog en omlaag

**Stap 1:** station selecteren

- Station in het linkervenster markeren

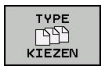
- Station selecteren: softkey **KIEZEN** indrukken, of

- **ENT**-toets indrukken

**Stap 2:** Directory selecteren

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

**Stap 3:** Bestand selecteren




- Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken

- Softkey van het gewenste bestandstype indrukken, of

- Alle bestanden weergeven: softkey **ALLE TON.** indrukken, of

- Wildcards gebruiken, bijv. **4*.h**: alle bestanden met bestandstype .h weergeven die met 4 beginnen

- Bestand in het rechtervenster markeren

- Softkey **KIEZEN** indrukken, of

- **ENT**-toets indrukken
> De besturing activeert het geselecteerde bestand in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer is opgeroepen.

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

## Nieuwe directory maken

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

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

- **ENT**-toets indrukken

- Softkey **OK** indrukken om te bevestigen of

- Softkey **AFBREKEN** indrukken om af te breken

## Nieuw bestand maken

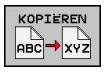
- Directory in het linkervenster selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- Cursor in het rechtervenster plaatsen

- Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- Bestandsnaam met extensie invoeren

- **ENT**-toets indrukken

## Afzonderlijk bestand kopiëren

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



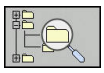

- Softkey **KOPIËREN** indrukken: kopieerfunctie selecteren
- > De besturing opent een apart venster.

Bestand naar de huidige directory kopiëren

- Naam van het doelbestand invoeren

- Toets **ENT** of softkey **OK** indrukken
- > De besturing kopieert het bestand naar de actuele directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

Bestand naar een andere directory kopiëren



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

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

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

## Bestanden naar een andere directory kopiëren

- Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte selecteren

Rechtervenster

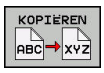
- Softkey **TOON BOOM** indrukken
- Cursor naar de directory verplaatsen waarnaar u de bestanden wilt kopiëren,

Linkervenster

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

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

- Softkey Bestand markeren indrukken: cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren. Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden




- Softkey Kopiëren indrukken: de gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

**Verdere informatie:** "Bestanden markeren", Pagina 98

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de besturing vanuit de directory waarin ook de cursor staat.

### Bestanden overschrijven

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

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

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

## Tabel kopiëren

### Regels in een tabel importeren

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

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

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

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

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

### Voorbeeld

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

Ga als volgt te werk:

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

**Regels uit een tabel extraheren**

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

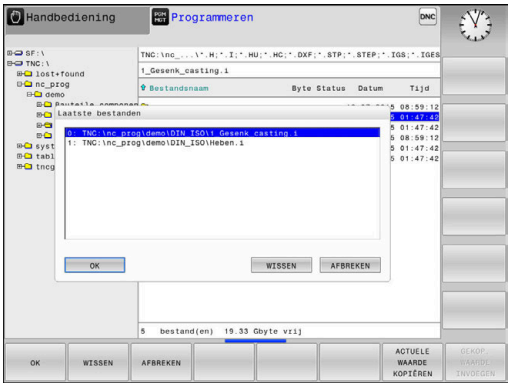
Ga als volgt te werk:

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

## Directory kopiëren

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

## Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren



- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

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

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

- Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag

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

- **ENT**-toets indrukken

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

## Bestand wissen

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

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

- Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

- Cursor verplaatsen naar de gereedschapstabel die u wilt importeren

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

## Directory wissen

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

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

- Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

- Cursor verplaatsen naar de directory die u wilt importeren

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

## Bestanden markeren

| Softkey | Markeringsfunctie |
|---|---|
| BESTAND MARKEREN | Afzonderlijk bestand markeren |
| ALLE BESTANDEN MARKEREN | Alle bestanden in de directory markeren |
| MARK. OPHEFFEN | Markering voor afzonderlijk bestand opheffen |
| ALLE MARK. OPHEFFEN | Markering voor alle bestanden opheffen |

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

- Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

MARKEREN

- Markeringsfuncties weergeven: softkey **MARKEREN** indrukken

BESTAND MARKEREN

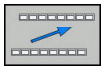
- Bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken

- Cursor naar volgend bestand verplaatsen

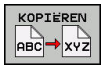
BESTAND MARKEREN

- Volgend bestand markeren: softkey **BESTAND MARKEREN** indrukken, enz.

Gemarkeerde bestanden kopiëren:

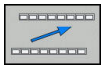


- Actieve softkeybalk verlaten




- Softkey **KOPIËREN** indrukken

Gemarkeerde bestanden wissen:

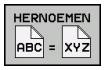


- Actieve softkeybalk verlaten

- Softkey **WISSEN** indrukken

## Bestand hernoemen

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden hernoemd




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

## Bestanden sorteren

- Kies de map waarin u de bestanden wilt sorteren

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

## Additionele functies

### Bestand beveiligen en bestandsbeveiliging opheffen

- Cursor verplaatsen naar het te beveiligen bestand

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

- Bestandsbeveiliging opheffen:
  softkey **BESCHERM.** indrukken

> Het bestand wordt gemarkeerd als beveiligd.

- Bestandsbeveiliging opheffen:
  softkey **ONBESCH.** indrukken

### Editor selecteren

- Cursor verplaatsen naar het te openen bestand

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

- Editor selecteren:
  softkey **EDITOR SELECT.** Indrukken
- Gewenste editor markeren
  - **TEKSTEDITOR** voor tekstbestanden, bijv. **.A** of **.TXT**
  - **PROGRAMMA-EDITOR** voor NC-programma's **.H** en **.I**
  - **TABELEDITOR** voor tabellen, bijv. **.TAB** of **.T**
  - **BPM-EDITOR** voor pallettabellen **.P**
- softkey **OK** indrukken

### USB-apparaat aansluiten en verwijderen

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

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

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

- USB-apparaat verwijderen

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

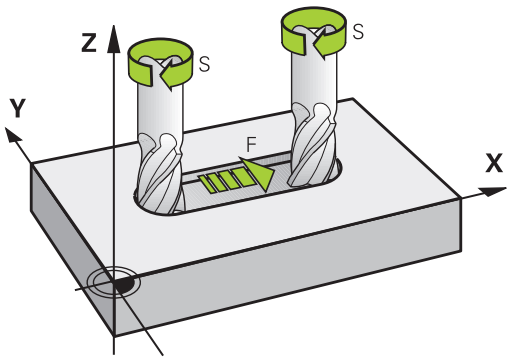
# 4

# Gereedschappen

## 4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

### Aanzet F

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




#### Invoer

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

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

#### IJlgang

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

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

#### Werkingsduur

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

#### Verandering tijdens de programma-afloop

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

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

## Spiltoerental S

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

### Geprogrammeerde verandering

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

Ga als volgt te werk:

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

END
- Met toets **END** bevestigen

In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:
- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met de dezelfde gereedschapsas zoals in het voorgaande **TOOL CALL**-regel

In de volgende gevallen voert de besturing de gereedschapswisselmacro uit en voert, indien van toepassing, een zustergereedschap in:
- **TOOL CALL**-regel met gereedschapsnummer
- **TOOL CALL**-regel met gereedschapsnaam
- **TOOL CALL**-regel zonder gereedschapsnaam of gereedschapsnummer, met een gewijzigde richting van de gereedschapsas

### Verandering tijdens de programma-afloop

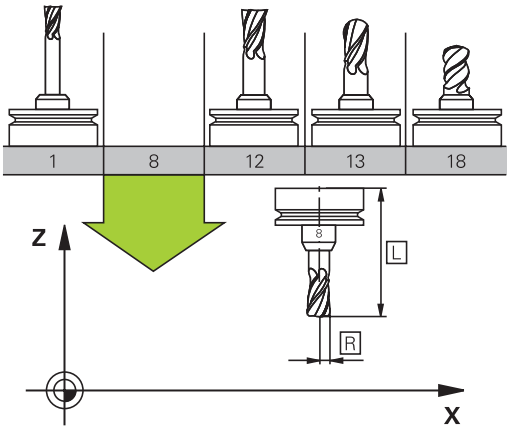
Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

## 4.2 Gereedschapsgegevens

### Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

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

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




### Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

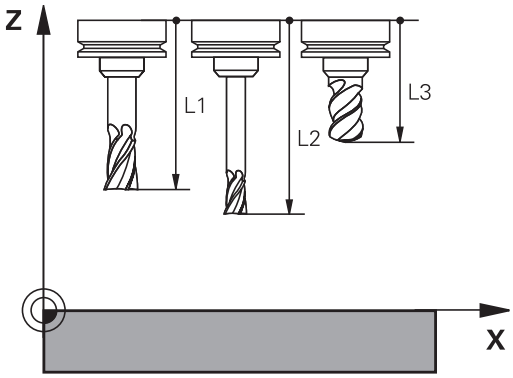
Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767.Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden toegekend.Gereedschapsnamen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.

> **Toegestane tekens**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> De besturing vervangt kleine letters bij het opslaan automatisch door overeenkomstige hoofdletters.
>
> **Verboden tekens**: <spatie> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

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

### Gereedschapslengte L

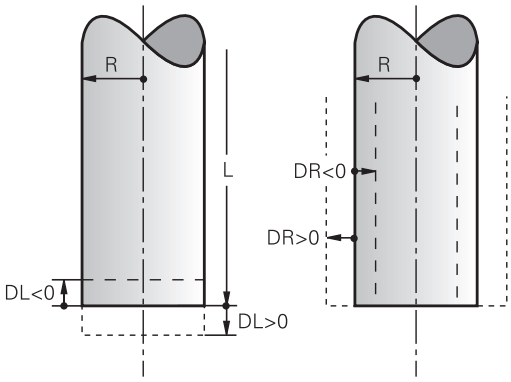
De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd.




### Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.

## Deltawaarden voor lengten en radiussen




Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

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

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

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

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

> Deltawaarden uit de gereedschapstabel beïnvloeden de grafische weergave van de afnamesimulatie.
>
> Deltawaarden uit de **TOOL CALL**-regel veranderen de weergavegrootte van het **gereedschap** tijdens de simulatie niet. De geprogrammeerde deltawaarden verschuiven echter het **gereedschap** in de simulatie met de gedefinieerde waarde.

## Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren

> Raadpleeg uw machinehandboek!
>
> De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **TOOL DEF**-functie.

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

Ga bij de definitie als volgt te werk:

TOOL DEF

- Toets **TOOL DEF** indrukken

GEREEDSCH NUMMER

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

**Voorbeeld**

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

## Gereedschapsgegevens oproepen

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

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

- toets **TOOL CALL** indrukken
- **Gereedschap-nummer**: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Met de softkey **GEREEDSCH NAAM** kunt u een naam invoeren, met de softkey **QS** voert u een stringparameter in. Een gereedschapsnaam wordt door de besturing automatisch tussen aanhalingstekens gezet. Aan een stringparameter moet u eerst een gereedschapsnaam toewijzen. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL.T.

- In plaats daarvan de softkey **KIEZEN** indrukken
- > De besturing opent een venster waarin u een gereedschap direct uit de gereedschapstabel TOOL.T kunt selecteren.
- Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimaalteken invoeren
- **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas invoeren
- **Spiltoerental S** in omwentelingen per minuut (omw/min) invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey **VC**
- **Aanzet F**: aanzet **F** in millimeter per minuut (mm/min) invoeren. Als alternatief kunt u met de desbetreffende softkeys de aanzet in millimeter per omwenteling (mm/1) **FU** of in millimeter per tand (mm/tand) **FZ** definiëren. De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een **TOOL CALL**-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- **Overmaat gereedschapslengte DL**: deltawaarde voor de gereedschapslengte
- **Overmaat gereedschapsradius DR**: deltawaarde voor de gereedschapsradius
- **Overmaat gereedschapsradius DR2**: deltawaarde voor gereedschapsradius 2

In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:

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

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

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

### Gereedschapsselectie in het aparte venster

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

GOTO

- ▶ Toets **GOTO** indrukken
- ▶ In plaats daarvan softkey **ZOEKEN** indrukken
- ▶ Gereedschapsnaam of gereedschapsnummer invoeren

ENT

- ▶ **ENT**-toets indrukken
- > De besturing springt naar het eerste gereedschap met het ingevoerde zoekcriterium.

De volgende functies kunt u met een aangesloten muis uitvoeren:

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

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

### Gereedschapsoproep

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

### Voorbeeld

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

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

### Voorselectie van gereedschappen

Raadpleeg uw machinehandboek!
De voorselectie van de gereedschappen met **TOOL DEF** is een machineafhankelijke functie.

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

## Gereedschapswissel

### Automatische gereedschapswissel

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

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-afloop niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **TOOL CALL** verwisselt de besturing het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.

### Standtijd overschrijden

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

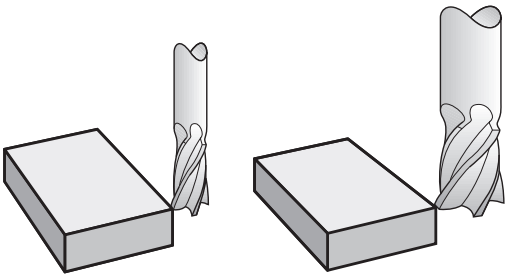
De toestand van gereedschap aan het einde van de geplande standtijd hangt onder andere af van het gereedschapstype, de soort bewerking en het werkstukmateriaal. U voert in de kolom **OVRTIME** van de gereedschapstabel de tijd in minuten in die het gereedschap na het verstrijken van de standtijd mag worden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

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

## 4.3 Gereedschapscorrectie

### Inleiding

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



### Gereedschapslengtecorrectie

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

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

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

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

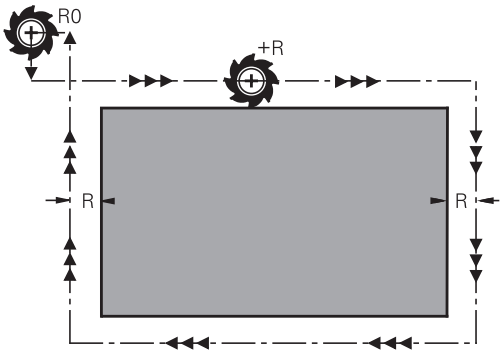
Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ met

| | |
|---|---|
| **L**: | Gereedschapslengte **L** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel |
| **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$: | Overmaat **DL** voor lengte uit **TOOL CALL**-regel |
| **DL** $_{\text{TAB}}$: | Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel |

## Gereedschapsradiuscorrectiebij asparallelle positioneerregels

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




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

De radiuscorrectie wordt actief zodra een gereedschap opgeroepen en met een asparallelle beweging in het bewerkingsvlak met **R+**/**R-** verplaatst wordt.

> De radiuscorrectie werkt niet bij positioneringen in de spilas.
>
> In een positioneerregel die geen informatie voor de radiuscorrectie bevat, blijft de laatst geselecteerde radiuscorrectie actief.

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

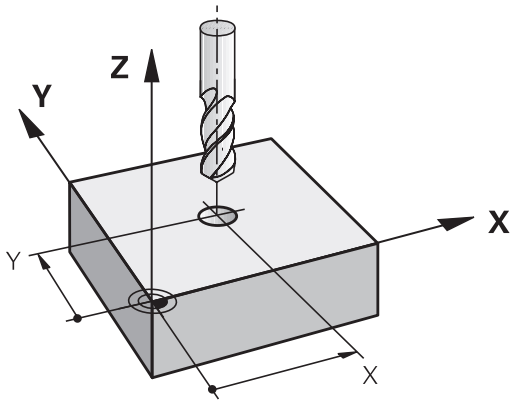
Correctiewaarde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ met

| | |
|---|---|
| **R**: | Gereedschapsradius **R** uit **TOOL DEF**-regel of gereedschapstabel |
| $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: | Overmaat **DR** voor radius uit **TOOL CALL**-regel |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel |

**Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0**

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

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



**Invoer van de radiuscorrectie**

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

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

R+

- De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verlengd

R−

- De verplaatsing van het gereedschap wordt met de gereedschapsradius verkort

ENT

- Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: **ENT**-toets indrukken

END

- NC-regel beëindigen: **END**-toets indrukken

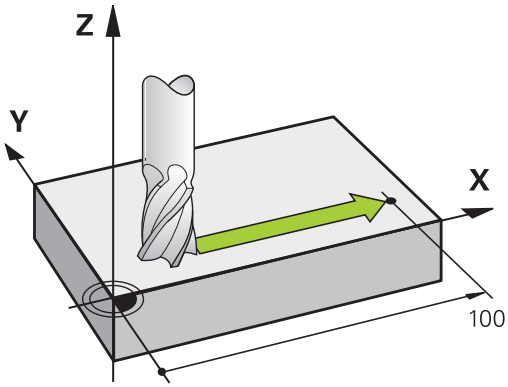
# 5

# Gereedschaps-verplaatsingen programmeren

## 5.1 Basisprincipes

### Gereedschapsbewegingen in het NC-programma

Met de oranje astoetsen opent u de dialoog voor een asparallelle positioneerregel. De besturing vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de NC-regel aan het NC-programma toe.




X

- **Coördinaat** van het eindpunt van de beweging
- **Radiuscorrectie R+/R-/R0**
- **Aanzet F**
- **Additionele M-functie**

**NC-voorbeeldregel**

```
6 X+45 R+ F200 M3
```

U programmeert altijd de bewegingsrichting van het gereedschap. Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk.

**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

**Radiuscorrectie**

De besturing kan de gereedschapsradius automatisch corrigeren. U kunt in asparallelle positioneerregels selecteren of de besturing de verplaatsing met de gereedschapsradius verlengt (R+) of verkort (R-).

**Verdere informatie:** "Gereedschapsradiuscorrectiebij asparallelle positioneerregels", Pagina 110

## Additionele M-functies

Met de additionele functies van de besturing bestuurt u

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

## Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Daarnaast kan een NC-programma een volgend NC-programma oproepen en laten uitvoeren.

**Verdere informatie:** "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen", Pagina 163

## Programmeren met Q-parameters

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

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

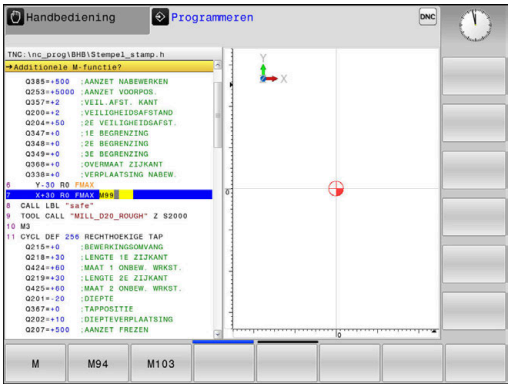
**Verdere informatie:** "Q-parameters programmeren", Pagina 183

## 5.2 Gereedschapsbewegingen

### Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

**NC-regels met de astoetsen maken**

Met de oranje astoetsen opent u de dialoog. De besturing vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de NC-regel aan het NC-programma toe.




**Voorbeeld – Programmeren van een rechte**

X

- Astoets kiezen waarmee u de positionering wilt uitvoeren, bijv. **X**

**COÖRDINATEN?**

- **10** coördinaat van het eindpunt invoeren, bijv. 10

ENT

- Met de **ENT**-toets bevestigen

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

R0

- Radiuscorrectie kiezen, bijv. Softkey **R0** indrukken
- > Het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd.

**AANZET F=? / F MAX = ENT**

- **100** aanzet definiëren, bijv. 100 mm/min invoeren. (Bij INCH-programmering: invoer van 100 komt overeen met een aanzet van 10 inch/min)

ENT

- Met de **ENT**-toets bevestigen

F MAX

- Als alternatief in ijlgang verplaatsen: softkey **FMAX** indrukken

F AUTO

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

**ADDITIONELE M-FUNCTIE?**

- **3** (additionele functie **M3** schakelt de spil in) invoeren

ENT

- Met de toets **ENT** beëindigt de besturing deze dialoog

**Het programmavenster toont de regel:**

```
6 X+10 R0 FMAX M3
```

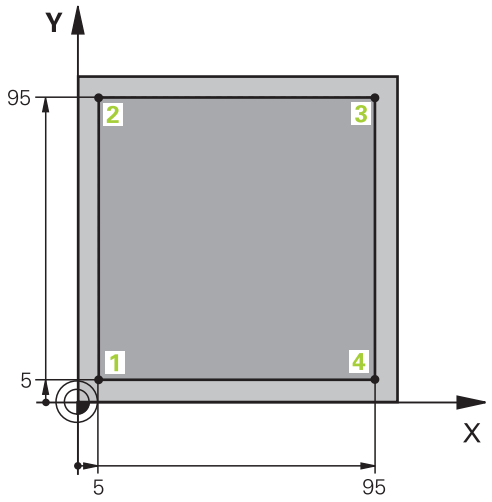
## Actuele positie overnemen

Een positioneerregel kunt u ook met de toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** genereren:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand **Handbediening** naar de positie die moet worden overgenomen
- Werkstand **Programmeren** selecteren
- NC-regel kiezen waarachter de NC-regel moet worden ingevoegd

- Toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** indrukken
- > De besturing genereert een NC-regel.
- Gewenste as selecteren, bijv. softkey **ACT. POS. X** indrukken
- > De besturing neemt de actuele positie over en beëindigt de dialoog.

## Voorbeeld: rechteverplaatsing




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEAR MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental |
| **4 Z+250 R0 FMAX** | Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX |
| **5 X-10 R0 FMAX** | Gereedschap voorpositioneren |
| **6 Y-10 R0 FMAX** | Gereedschap voorpositioneren |
| **7 Z+2 R0 FMAX** | Gereedschap voorpositioneren |
| **8 Z-5 R0 F1000 M13** | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min |
| **9 X+5 R- F500** | Contour benaderen |
| **10 Y+95 R+** | Punt 2 benaderen |
| **11 X+95 R+** | Punt 3 benaderen |
| **12 Y+5 R+** | Punt 4 benaderen |
| **13 X-10 R0** | Contour sluiten en vrijzetten |
| **14 Z+250 R0 FMAX M30** | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| **16 END PGM LINEAR MM** | |

# 6

# Programmeerondersteuning

## 6.1 GOTO-functie

### Toets GOTO gebruiken

**Springen met de toets GOTO**

Met de toets **GOTO** kunt u, onafhankelijk van de actieve werkstand, in het NC-programma naar een bepaalde plaats springen.

Ga als volgt te werk:

- Toets **GOTO** indrukken
- > De besturing toont een apart venster.
- Nummer invoeren

- Met de softkey de gewenste sprongfunctie selecteren, bijv. ingevoerd aantal omlaag springen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

| Softkey | Functie |
|---|---|
| N REGELS | Aantal ingevoerde regels naar boven springen |
| N REGELS | Aantal ingevoerde regels naar beneden springen |
| GOTO REGEL NUMMER | Naar ingevoerde regelnummer springen |

> Gebruik de sprongfunctie **GOTO** alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's. Bij het afwerken gebruikt u de functie Regelsprong.
>
> **Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

**Snelkeuze met de toets GOTO**

Met de toets **GOTO** kunt u het Smart Select-venster openen, waarmee u speciale functies of cycli eenvoudig kunt selecteren.

Ga voor het selecteren van speciale functies als volgt te werk:

- Toets **SPEC FCT** indrukken

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

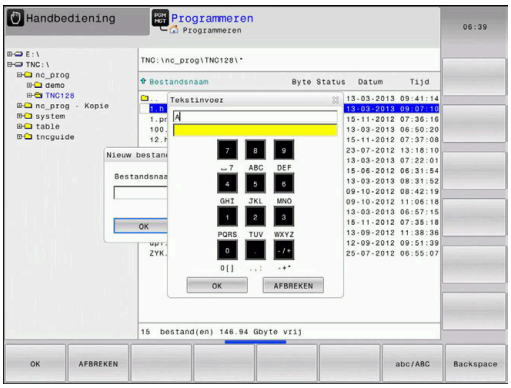
**Verdere informatie:** "Cyclus definiëren via functie GOTO", Pagina 295

**Selectievenster met de toets GOTO openen**

Wanneer de besturing het keuzemenu opent, kunt u het selectievenster openen met de toets **GOTO**. Zo kunt u mogelijke invoer weergeven.

## 6.2 Beeldschermtoetsenbord

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




### Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

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

GOTO

- Toets **GOTO** indrukken, om letters , bijv. voor een programma- of directorynaam, in te voeren via het beeldschermtoetsenbord
- > De besturing opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de besturing met de bijbehorende letters wordt weergegeven.

8

- Cijfertoets meerdere malen indrukken, totdat de cursor op de gewenste letter staat
- Wachten totdat de besturing het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, alvorens het volgende teken in te voeren

OK

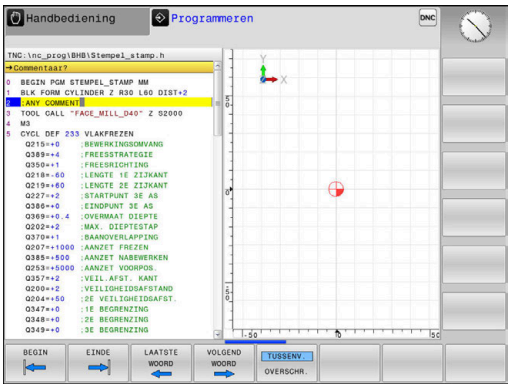
- Met de softkey **OK** de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

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

## 6.3 Weergave van de NC-programma's

### Syntaxis accentueren

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




#### Kleuraccentuering van syntaxiselementen

| Gebruik | Kleur |
|---|---|
| Standaardkleur | Zwart |
| Weergave van commentaar | Groen |
| Weergave van getalwaarden | Blauw |
| Weergave van het regelnummer | Violet |
| Weergave van FMAX | Oranje |
| Weergave van de aanzet | Bruin |

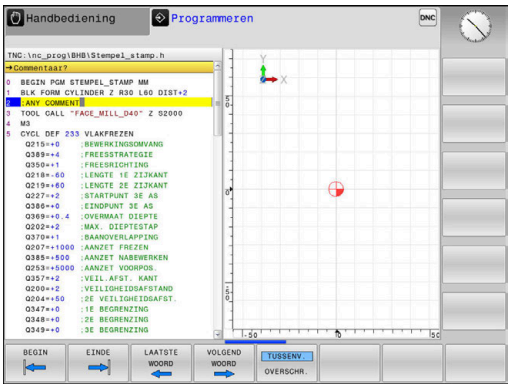
### Schuifbalk

Met de schuifbalk aan de rechterzijde van het programmavenster kunt u de beeldscherminhoud met de muis verschuiven. Bovendien kunt u door de grootte en positie van de schuifbalk conclusies trekken over de programmalengte en de cursorpositie.

## 6.4 Commentaren invoegen

### Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren of om aanwijzingen te geven.




De besturing laat, afhankelijk van de machineparameter **lineBreak** (nr. 105404), verschillend commentaar langer zien. De regels van het commentaar lopen door naar de volgende regel, of het teken **>>** geeft aan dat er nog meer is.

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

Er kan op verschillende manieren commentaar worden toegevoegd.

### Commentaar invoegen

- Gewenste NC-regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAM-MEER-ONDERST.

- Softkey **PROGRAMMEERONDERST.** indrukken

COMMENTAAR INVOEGEN

- Softkey **COMMENTAAR INVOEGEN** indrukken
- Tekst invoeren

### Commentaar tijdens de programma-invoer

Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

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

## Commentaar achteraf toevoegen

> Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

- De NC-regel selecteren waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de toets Pijl naar rechts het laatste woord in de NC-regel selecteren:
- **;** (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
> De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- Commentaar invoeren
- NC-regel met de toets **END** afsluiten

## Commentaar in een eigen NC-regel

> Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

- De NC-regel kiezen waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- De programmeerdialoog met de toets **;** (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord openen
- Commentaar invoeren en de NC-regel met de toets **END** afsluiten

## NC-regel achteraf uitcommentariseren

Wanneer u het commentaar van een bestaande NC-regel wilt wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- De NC-regel selecteren die u wilt uitcommentariseren

- Softkey **COMMENTAAR INVOEGEN** indrukken
> De besturing genereert een **;** (puntkomma) aan het begin van de regel.
- toets **END** indrukken

### Commentaar bij een NC-regel wijzigen

Om een uitgecommentariseerde NC-regel in een actieve NC-regel te wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- Commentaarregel selecteren die u wilt wijzigen

- Softkey **COMMENTAAR VERWIJDEREN** indrukken

Als alternatief

- Toets **S** op het lettertoetsenbord indrukken
> De besturing verwijdert de **;** (puntkomma) aan het begin van de regel.
- toets **END** indrukken

## Functies bij het bewerken van het commentaar

| Softkey | Functie |
|---|---|
| BEGIN | Naar het begin van het commentaar springen |
| EINDE | Naar het einde van het commentaar springen |
| LAATSTE WOORD | Naar het begin van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie |
| VOLGEND WOORD | Naar het einde van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie |
| TUSSENV. OVERSCHR. | Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijfmodus |

## 6.5 NC-programma vrij bewerken

De invoer van bepaalde syntaxiselementen is niet direct met behulp van de beschikbare toetsen en softkeys in de NC-editor mogelijk, bijv. LN-regels.

Om het gebruik van een externe teksteditor te voorkomen, biedt de besturing de volgende mogelijkheden:

- Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing
- Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets **?**

**Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing**

Om een bestaand NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:

PGM MGT

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

EXTRA FUNCTIES

- ▶ Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken

EDITOR SELECT.

- ▶ Softkey **EDITOR SELECT.** indrukken
- > De besturing opent een selectievenster.

OK

- ▶ Optie **TEKSTEDITOR** selecteren
- ▶ Selectie met **OK** bevestigen
- ▶ Gewenste syntaxis aanvullen

> De besturing voert in de teksteditor geen syntaxiscontrole door. Controleer hieronder uw gegevens in de NC-editor.

**Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets ?**

> Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

Om een bestaand geopend NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:

⇧

- ▶ **?** invoeren
- > De besturing opent een nieuwe NC-regel.

? /

END

- ▶ Gewenste syntaxis aanvullen
- ▶ Invoer met **END** bevestigen

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

## 6.6 NC-regels overslaan

### /-teken invoegen

U kunt NC-regels naar keuze verbergen.

Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** te verbergen, gaat u als volgt te werk:

- Gewenste NC-regel selecteren

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

### /-teken wissen

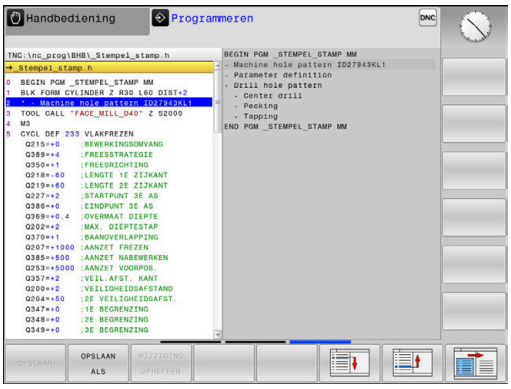
Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** opnieuw te activeren, gaat u als volgt te werk:

- Verborgen NC-regel selecteren

- Softkey **VERWIJD.** indrukken
- > De besturing verwijdert het teken /.

## 6.7 NC-programma's structureren

### Definitie, toepassingsmogelijkheid




De besturing maakt het mogelijk NC-programma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn teksten (max. 252 tekens) die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

Lange en ingewikkelde NC-programma's kunnen door zinvolle structureringsregels overzichtelijker en begrijpelijker worden.

Dit vergemakkelijkt in het bijzonder latere veranderingen in het NC-programma. Indelingsregels worden op een willekeurige plaats in het NC-programma ingevoegd.

Zij kunnen additioneel in een eigen venster weergegeven en ook bewerkt of aangevuld worden. Gebruik hiervoor de juiste beeldschermindeling.

De ingevoegde indelingspunten worden door de besturing in een apart bestand beheerd (extensie .SEC.DEP). Hierdoor neemt de snelheid bij het navigeren in het indelingsvenster toe.

In de volgende werkstanden kunt u de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** selecteren:

- **PGM-afloop regel voor regel**
- **Automatische programma-afloop**
- **Programmeren**

### Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster

PGM + VERDELING

▶ Indelingsvenster weergeven: voor beeldschermindeling softkey **PGM + VERDELING** indrukken

▶ Ander actief venster selecteren: softkey **VENSTER WISSELEN** indrukken

### Indelingsregel in het programmavenster invoegen

▶ Gewenste NC-regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd

SPEC FCT

▶ Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAM-MEER-ONDERST.

▶ Softkey **PROGRAMMEERONDERST.** indrukken

INDELING INVOEGEN

▶ Softkey **INDELING INVOEGEN** indrukken

▶ Structureringstekst invoeren

▶ Eventueel indelingsdiepte (inspringen) met de softkey veranderen

> U kunt structureringspunten uitsluitend tijdens het bewerken laten inspringen.

### Regels in structureringsvenster selecteren

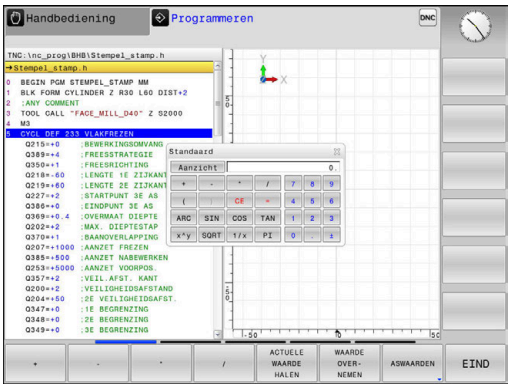
Als in het indelingsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de besturing de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

## 6.8 De calculator

### Bediening

De besturing beschikt over een calculator met de belangrijkste wiskundige functies.

- Met de toets **CALC** de calculator activeren
- Rekenfuncties selecteren: verkort commando via softkey selecteren of via een extern alfanumeriek toetsenbord invoeren.
- Met de toets **CALC** de calculator deactiveren




| Rekenfunctie | Verkort commando (softkey) |
|---|---|
| Optellen | + |
| Aftrekken | – |
| Vermenigvuldigen | * |
| Delen | / |
| Berekening tussen haakjes | ( ) |
| Arc-cosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Cosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Waarden machtsverheffen | X^Y |
| Vierkantswortel trekken | SQRT |
| Inversefunctie | 1/x |
| PI (3.14159265359) | PI |
| Waarde bij buffergeheugen optellen | M+ |
| Waarde tijdelijk opslaan | MS |
| Buffergeheugen oproepen | MR |
| Buffergeheugen wissen | MC |
| Natuurlijk logaritme | LN |
| Logaritme | LOG |
| Exponentiële functie | e^x |
| Voorteken controleren | SGN |
| Absolute waarde vormen | ABS |

| Rekenfunctie | Verkort commando (softkey) |
|---|---|
| Cijfers na de komma afbreken | INT |
| Cijfers voor de komma afbreken | FRAC |
| Modulogetal | MOD |
| Aanzicht selecteren | Aanzicht |
| Waarde wissen | CE |
| Maateenheid | MM of INCH |
| Hoekwaarde in boogmaat weergeven (standaard: hoekwaarde in graden) | RAD |
| Weergavewijze van getalwaarde selecteren | DEC (decimaal) of HEX (hexadecimaal) |

**Berekende waarde in het NC-programma overnemen**

- Met de pijltoetsen het woord selecteren waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets **CALC** de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Op de softkey **WAARDE OVERNEMEN** drukken
- > De besturing neemt de waarde over in het actieve invoerveld en sluit de calculator.

U kunt ook waarden uit een NC-programma in de calculator overnemen. Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE HALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de besturing de waarde uit het actieve invoerveld in de calculator over.

De calculator blijft ook na omschakeling naar een andere werkstand actief. Druk op de softkey **END** om de calculator af te sluiten.

### Functies van de calculator

| Softkey | Functie |
|---|---|
| ASWAARDEN | Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calculator overnemen |
| ACTUELE WAARDE HALEN | Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen |
| WAARDE OVER-NEMEN | Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld overnemen |
| ACTUELE WAARDE KOPIËREN | Getalwaarde uit de calculator kopiëren |
| GEKOP. WAARDE INVOEGEN | Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen |
| SNIJ-GEGEV. BEREK. | Snijgegevenscalculator openen |

U kunt de calculator ook met de pijltoetsen van uw alfanumerieke toetsenbord verschuiven. Als u een muis hebt aangesloten, kunt u de calculator ook daarmee positioneren.

## 6.9 Snijgegevenscalculator

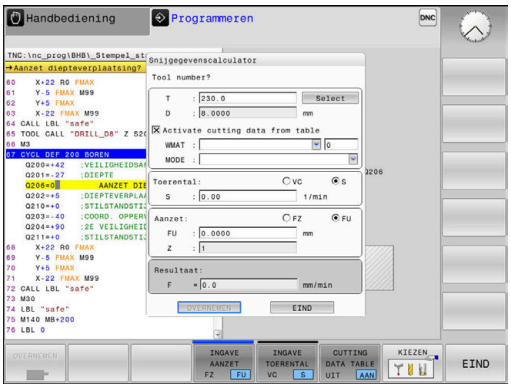
### Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialoog overnemen.

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJGEGEV. BEREK.**.

De besturing toont de softkey, wanneer u:

- de toets **CALC** indrukt
- het dialoogveld voor toerentalinvoer in de TOOL CALL-regel opent
- het dialoogveld voor invoer van de aanzet in verplaatsingsregels of cycli opent
- de softkey **F** in de werkstand **Handbediening** indrukt
- de softkey **S** in de werkstand **Handbediening** indrukt



**Weergaven van snijgegevenscalculator**

Afhankelijk van of u een toerental of een aanzet berekent, wordt de snijgegevenscalculator met verschillende invoervelden weergegeven:

**Venster voor toerentalberekening:**

| Shortcut | Betekenis |
|---|---|
| T: | Gereedschapsnummer |
| D: | Diameter van het gereedschap |
| VC: | Snijsnelheid |
| S= | Resultaat voor spiltoerental |

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

**Venster voor aanzetberekening:**

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

U kunt de aanzet uit de **TOOL CALL**-regel met de behulp van de softkey **F AUTO** automatisch laten invullen in de daarop volgende NC-regels. Indien u de aanzet naderhand moet wijzigen, hoeft u alleen maar de aanzetwaarde in de **TOOL CALL**-regel aan te passen.

### Functies in de snijgegevenscalculator

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

| Softkey | Functie |
|---|---|
| OVERNEMEN | Waarde uit de snijgegevenscalculator in het NC-programma overnemen |
| BEREKENEN AANZET F TOERENT. S | Omschakelen tussen aanzet- en toerentalberekening |
| INGAVE AANZET FZ FU | Omschakelen tussen aanzet per tand en aanzet per omwenteling |
| INGAVE TOERENTAL VC S | Omschakelen tussen toerental en snijsnelheid |
| CUTTING DATA TABLE UIT AAN | Werken met snijgegevenstabel inschakelen of uitschakelen |
| KIEZEN | Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren |
| ↓ | Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven |
| CALCU-LATOR | Omschakelen naar calculator |
| INCH | Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken |
| EIND | Snijgegevenscalculator afsluiten |

## Werken met snijgegevenstabellen

### Toepassing

Wanneer u op de besturing tabellen voor materialen, snijmaterialen en snijgegevens markeert, kan de snijgegevenscalculator deze tabelwaarden verrekenen.

Voordat u met automatische toerental- en aanzetberekening werkt, dient u het volgende te doen:

- Werkstukmateriaal in de tabel WMAT.tab invoeren
- Snijmateriaal in de tabel TMAT.tab invoeren
- Materiaal-snijmateriaal-combinatie in een snijgegevenstabel invoeren
- Gereedschap in de gereedschapstabel met de benodigde waarden definiëren
  - gereedschapsradius
  - Aantal snijkanten
  - Snijmateriaal
  - Snijgegevenstabel

### Werkstukmateriaal WMAT

Werkstukmaterialen kunt u definiëren in de tabel TMAT.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

De tabel bevat een kolom voor het materiaal **WMAT** en een kolom **MAT_CLASS**, waarin u de materialen in werkstoffklassen met dezelfde snij-omstandigheden kunt opsplitsen, bijv. in overeenstemming met DIN EN 10027-2.

In de snijgegevenscalculator kunt u het werkstukmateriaal als volgt invoeren:

- Snijgegevenscalculator kiezen
- In het subvenster de optie **Activate cutting data from table** selecteren
- **WMAT** in het vervolgkeuzemenu selecteren

TNC:\table\WMAT.TAB

| NR | WMAT | MAT_CLASS |
|---|---|---|
| 1 | | 10 |
| 2 | 1.0038 | 10 |
| 3 | 1.0044 | 10 |
| 4 | 1.0114 | 10 |
| 5 | 1.0177 | 10 |
| 6 | 1.0143 | 10 |
| 7 | St 37-2 | 10 |
| 8 | St 37-3 N | 10 |
| 9 | X 14 CrMo S 17 | 20 |
| 10 | 1.1404 | 20 |
| 11 | 1.4305 | 20 |
| 12 | V2A | 21 |
| 13 | 1.4301 | 21 |
| 14 | AlCu4PBMg | 100 |
| 15 | Aluminium | 100 |
| 16 | PTFE | 200 |

### Snijmateriaal van het gereedschap TMAT

U kunt snijmaterialen definiëren in de tabel TMAT.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

U kunt het snijmateriaal in de gereedschapstabel toewijzen in de kolom **TMAT**. U kunt met andere kolommen **ALIAS1**, **ALIAS2** etc. een alternatieve naam voor hetzelfde snijmateriaal toekennen.

### Snijgegevenstabel

De combinaties van materiaal/snijmateriaal met de bijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CUT. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system \cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

| NR | MAT_CLASS | MODE | TMAT | VC | FTYPE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | Rough | HSS | 28 | |
| 1 | 10 | Rough | VHM | 70 | |
| 2 | 10 | Finish | HSS | 30 | |
| 3 | 10 | Finish | VHM | 70 | |
| 4 | 10 | Rough | HSS coated | 78 | |
| 5 | 10 | Finish | HSS coated | 82 | |
| 6 | 20 | Rough | VHM | 90 | |
| 7 | 20 | Finish | VHM | 82 | |
| 8 | 100 | Rough | HSS | 150 | |
| 9 | 100 | Finish | HSS | 145 | |
| 10 | 100 | Rough | VHM | 450 | |
| 11 | 100 | Finish | VHM | 440 | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |

> **i** Gebruik deze vereenvoudigde tabel, wanneer u gereedschappen met slechts één diameter gebruikt of wanneer de diameter voor de aanzet niet relevant is bijv. bij keerbare snijplaten.

De snijgegevenstabel bevat de volgende kolommen:

- **MAT_CLASS**: materiaalklasse
- **MODE**: bewerkingsmodus, bijv. nabewerken
- **TMAT**: snijmateriaal
- **VC**: snijsnelheid
- **FTYPE**: aanzettype **FZ** of **FU**
- **F**: voeding

### Diameterafhankelijke snijgegevenstabel

In veel gevallen hangt het van de diameter van het gereedschap af met welke snijgegevens u kunt werken. U kunt daarvoor gebruikmaken van de snijgegevenstabel met de extensie .CUTD. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

De diameterafhankelijke snijgegevenstabel bevat bovendien de kolommen:

- **F_D_0**: aanzet bij Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: aanzet bij Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: aanzet bij Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 2 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 3 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 4 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 5 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 6 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 7 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 8 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 9 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 10 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 11 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 12 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 13 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 14 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 15 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 16 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 17 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 18 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 19 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 20 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 21 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 22 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 23 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 24 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 25 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 26 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 27 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |

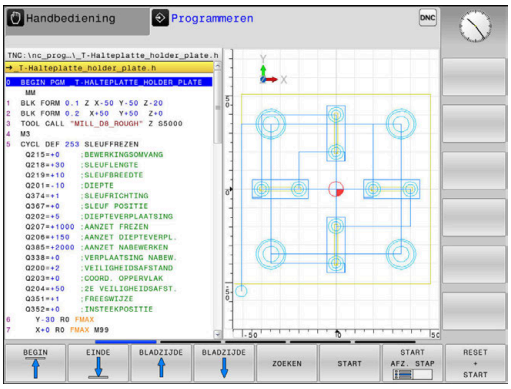
Aanzet FU/FZ bij Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, max 9.9999

> **i** U hoeft niet alle kolommen in te vullen. Wanneer een gereedschapsdiameter tussen twee gedefinieerde kolommen ligt, dan interpoleert de besturing de aanzet lineair.

## 6.10 Grafische programmeerweergave

### Wel of geen grafische programmeerweergave

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




- Toets **Beeldschermindeling** indrukken
- Softkey **PGM + GRAFISCH** indrukken
> De besturing toont het NC-programma links en de grafiek rechts.

- Softkey **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** zetten
> Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de besturing elke geprogrammeerde beweging in het grafisch venster rechts.

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

> Wanneer **AUTOM. TEKENEN** op **AAN** is ingesteld, houdt de besturing bij het maken van de 2D-lijngrafiek geen rekening met:
> - Herhaling van programmadelen
> - Spronginstructies
> - M-functies, zoals M2 of M30
> - Cyclusoproepen
> - Waarschuwingen vanwege geblokkeerde gereedschappen
>
> Gebruik het automatisch tekenen daarom uitsluitend tijdens de contourprogrammering.

De besturing zet de gereedschapsgegevens terug, als u een NC-programma nieuw opent of de softkey **RESET + START** indrukt.

De besturing gebruikt in de grafische programmeerweergave verschillende kleuren:

- **blauw:** contourelement is eenduidig bepaald
- **violet:** contourelement dat nog niet eenduidig is bepaald
- **lichtblauw:** boringen en schroefdraad
- **oker:** gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing

## Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven

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

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

**Overige functies:**

| Softkey | Functie |
|---|---|
| RESET + START | Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten Grafische programmeerweergave maken |
| START AFZ. STAP | Grafische programmeerweergave regelgewijs maken |
| START | Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na **RESET + START** voltooien |
| STOP | Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de besturing het programma grafisch weergeeft |
| AANZICHTEN | Aanzichten kiezen<br>■ Bovenaanzicht<br>■ Vooraanzicht<br>■ Afdrukvoorbeeld |
| GS-BANEN WEERGEVEN VERBERGEN | Gereedschapsbanen weergeven of verbergen |
| FMAX-BANEN TONEN UIT AAN | Gereedschapsbanen in ijlgang weergeven of verbergen |

## Regelnummers weergeven/verbergen

- Softkeybalk omschakelen

- Regelnummers weergeven: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **WEERGEVEN** zetten
- Regelnummers verbergen: softkey **REGELNR. WEERGEVEN VERBERGEN** op **VERBERGEN** zetten

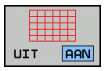
## Grafische weergave wissen

- Softkeybalk omschakelen

- Grafische weergave wissen: softkey **GRAF.W. WISSEN** indrukken

## Rasterlijnen weergeven

- Softkeybalk omschakelen

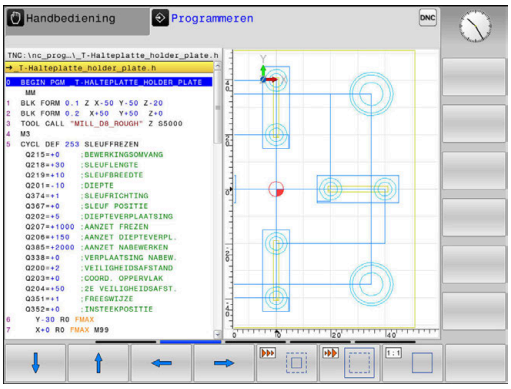



- Rasterlijnen weergeven: softkey **Rasterlijnen weergeven** indrukken

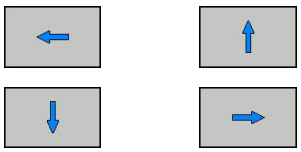
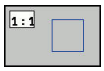
## Vergroting of verkleining van een detail

U kunt zelf bepalen hoe de grafische weergave moet worden afgebeeld.

▶ Softkeybalk omschakelen




**U beschikt dan over de volgende functies:**

| Softkey | Functie |
|---|---|
|  | Detail verschuiven |
|  | Detail verkleinen |
| | Detail vergroten |
|  | Detail terugzetten |

Met de softkey **RESET RUWDEEL** wordt het oorspronkelijke detail hersteld.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen.De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om het weergegeven model te verschuiven, houdt u de middelste muisknop of het muiswieltje ingedrukt en beweegt u de muis. Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Om een bepaald gedeelte te vergroten, selecteert u het gedeelte met ingedrukte linkermuisknop. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.
- Om een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen, draait u het muiswieltje naar voren of naar achteren.

## 6.11 Foutmelding: hulp bijFoutmeldingen

### Fouten tonen

De besturing geeft fouten weer o.a. bij:

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

Een opgetreden fout wordt door de besturing rood in de kopregel weergegeven.

> De besturing gebruikt voor verschillende foutklassen andere kleuren:
> - rood voor fouten
> - geel voor waarschuwingen
> - groen voor opmerkingen
> - blauw voor informatie

Lange en meerregelige foutmeldingen worden verkort weergegeven. De volledige informatie over alle actuele fouten vindt u in het foutvenster.

De besturing blijft een foutmelding in de kopregel weergeven totdat deze wordt gewist of door een fout met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt vervangen. Informatie die slechts kort verschijnt, wordt altijd weergegeven.

Een foutmelding die het nummer van een NC-regel bevat, is door deze of een voorgaande NC-regel veroorzaakt.

Indien er bij uitzondering tijdens de gegevensverwerking een fout optreedt, opent de besturing automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd. Sluit het systeem af en start de besturing opnieuw.

### Foutvenster openen

ERR

- ▶ Druk op de **ERR**-toets
- > De besturing opent het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer.

### Foutvenster sluiten

EIND

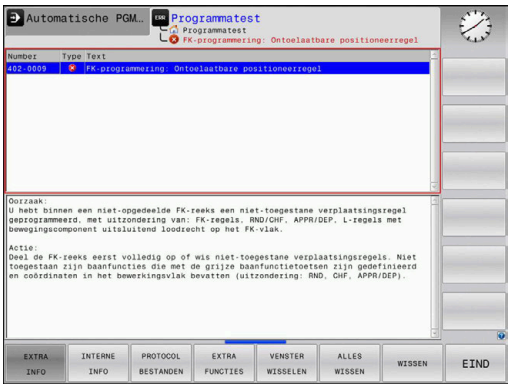
- ▶ Druk op de softkey **EINDE**, of

ERR

- ▶ Druk op de **ERR**-toets
- > De besturing sluit het foutvenster.

## Uitgebreide foutmeldingen

De besturing toont de mogelijke foutoorzaken en biedt aanwijzingen om de fout te verhelpen:




- Foutvenster openen

- Informatie over de oorzaak en het corrigeren van fouten: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **EXTRA INFO**
- > De besturing opent een venster met informatie over de oorzaak en het verhelpen van fouten.
- Info verlaten: druk opnieuw op de softkey **EXTRA INFO**

## Softkey INTERNE INFO

Via de softkey **INTERNE INFO** krijgt u informatie over de foutmelding die uitsluitend in geval van service van belang is.

- Foutvenster openen

- Detailinformatie over de foutmelding: plaats de cursor op de foutmelding en druk op de softkey **INTERNE INFO**
- > De besturing opent een venster met interne informatie over de fout.
- Details verlaten: druk opnieuw op de softkey **INTERNE INFO**

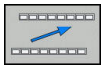
## Softkey FILTER

Met de softkey **FILTER** kunt u identieke waarschuwingen filteren die direct na elkaar vermeld worden.

- Foutvenster openen

- Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken

- Softkey **FILTER** indrukken. De besturing filtert de identieke waarschuwingen



- Filter verlaten: softkey **TERUG** indrukken

## Fout wissen

### Fout buiten het foutvenster wissen

CE

- In de kopregel weergegeven fouten of aanwijzingen wissen: **CE**-toets indrukken

> In sommige situaties kunt u de **CE**-toets niet gebruiken voor het wissen van de fouten, omdat de toets voor andere functies wordt gebruikt.

### Fout wissen

- Foutvenster openen

WISSEN

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

ALLES WISSEN

- Alle fouten wissen: druk op de softkey **ALLES WISSEN**.

> Als de oorzaak van een fout niet is verholpen, kan de fout niet worden gewist. In dat geval blijft de foutmelding bestaan.

## Foutenprotocol

De besturing slaat opgetreden fouten en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een foutenprotocol. Het foutenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het foutenprotocol vol is, gebruikt de besturing een tweede bestand. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste foutenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de foutenhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

- Foutvenster openen.

PROTOCOL BESTANDEN

- Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken

FOUT PROTOCOL

- Foutenprotocol openen: softkey **FOUTENPROTOCOL** indrukken

VORIG BESTAND

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

ACTUELE BESTAND

- Eventueel actueel foutenprotocol instellen: softkey **ACTUELE BESTAND** indrukken

Het oudste item in het foutenbestand staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

## Toetsenprotocol

De besturing slaat invoer via het toetsenbord en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een toetsenprotocol. Het toetsenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het toetsenprotocol vol is, dan wordt naar een tweede toetsenprotocol omgeschakeld. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste toetsenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de invoerhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

- Softkey **PROTOCOL BESTANDEN** indrukken

- Toetsenprotocol openen: softkey **TOETSEN PROTOCOL** indrukken

- Eventueel vorig toetsenprotocol instellen: softkey **VORIG BESTAND** indrukken.

- Eventueel actueel toetsenprotocol instellen: softkey **ACTUELE BESTAND** indrukken.

De besturing slaat iedere toets die tijdens de bedieningsprocedure op het bedieningspaneel is ingedrukt, in een toetsenprotocol op. Het oudste item staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

**Overzicht van toetsen en softkeys voor het bekijken van het protocol**

| Softkey/ toetsen | Functie |
|---|---|
| BEGIN | Sprong naar begin van toetsenprotocol |
| EINDE | Sprong naar einde van toetsenprotocol |
| ZOEKEN | Tekst zoeken |
| ACTUELE BESTAND | Huidige toetsenprotocol |
| VORIG BESTAND | Vorige toetsenprotocol |
| ↑ | Regel verder/terug |
| ↓ | |
| | Terug naar het hoofdmenu |

## Aanwijzingsteksten

Bij een bedieningsfout, bijv. bediening van een niet-toegestane toets of invoer van een waarde buiten het geldigheidsbereik, maakt de besturing u met een aanwijzingstekst in de kopregel op deze bedieningsfout attent. De besturing wist de aanwijzingstekst bij de volgende geldige invoer.

## Servicebestanden opslaan

Indien gewenst kunt u de actuele situatie van de besturing opslaan en deze ter beoordeling beschikbaar stellen aan de servicetechnicus. Daarbij wordt een groep servicebestanden opgeslagen (fouten- en toetsenprotocollen, evenals andere bestanden die informatie verschaffen over de actuele situatie van de machine en de bewerking).

Als u de functie **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** meerdere keren met dezelfde bestandsnaam uitvoert, wordt de eerder opgeslagen groep servicebestanden overschreven. Gebruik daarom een andere bestandsnaam bij het opnieuw uitvoeren van de functie.

**Servicebestanden opslaan**

- Foutvenster openen

PROTOCOL BESTANDEN

- Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken

SERVICE-BESTANDEN OPSLAAN

- Op de softkey **SERVICEBESTANDEN OPSLAAN** drukken
- > De besturing opent een apart venster waarin u een bestandsnaam of volledig pad voor het servicebestand kunt invoeren.

OK

- Servicebestanden opslaan: softkey **OK** indrukken

## Helpsysteem TNCguide oproepen

Met de softkey kunt u het helpsysteem van de besturing oproepen. U krijgt dan binnen het helpsysteem dezelfde foutmelding als die u ontvangt wanneer u de **HELP**-toets indrukt.

Raadpleeg uw machinehandboek!

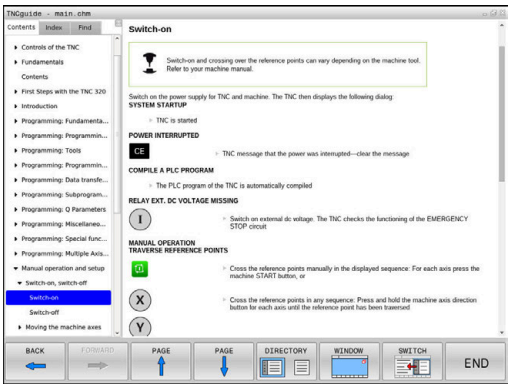
Wanneer de machinefabrikant ook een helpsysteem beschikbaar stelt, geeft de besturing de additionele softkey **Machinefabrikant** weer, waarmee u dit afzonderlijke helpsysteem kunt oproepen. Daar vindt u meer gedetailleerde informatie over de betreffende foutmelding.

## 6.12 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide

### Toepassing

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

**Verdere informatie:** "Huidige helpbestanden downloaden", Pagina 152




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

De besturing probeert de TNCguide te starten in de taal die u als dialoogtaal hebt ingesteld. Wanneer de benodigde taalversie ontbreekt, opent de besturing de Engelse versie.

De volgende gebruikersdocumentatie is in de TNCguide beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en afwerken (**BHBoperate.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

Bovendien is nog het boekbestand **main.chm** beschikbaar waarin alle beschikbare CHM-bestanden samengevat zijn weergegeven.

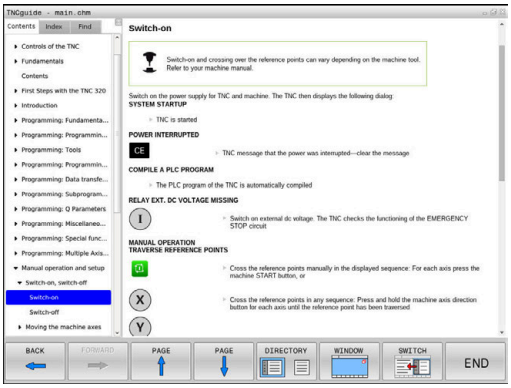
Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen Deze documenten verschijnen dan als apart boek in het bestand **main.chm**.

## Werken met de TNCguide

### TNCguide oproepen

De TNCguide kan op meerdere manieren worden gestart:

- Toets **HELP** indrukken
- Door met de muisknop op de softkey te klikken, wanneer u eerst hebt geklikt op het helpsymbool dat rechtsonder op het beeldscherm wordt getoond
- Een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheer. De besturing kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen van de besturing is opgeslagen




> Op de Windows-programmeerplaats wordt de TNCguide in de in het systeem gedefinieerde standaardbrowser geopend.

Voor veel softkeys is een contextgevoelige oproep beschikbaar, waarmee u direct naar de functiebeschrijving van de betreffende softkey komt.Deze functie is alleen via de muisbediening beschikbaar.Ga als volgt te werk:

- Softkeybalk selecteren waarin de gewenste softkey is weergegeven
- Met de muis klikken op het helpsymbool dat door de besturing direct rechtsboven de softkeybalk wordt getoond
- > De muiscursor verandert in een vraagteken.
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functiebeschrijving wilt lezen
- > De besturing opent de TNCguide. Wanneer er voor de geselecteerde softkey geen invoerpunt bestaat, opent de besturing het boekbestand **main.chm**. U kunt door de gehele tekst zoeken of via de navigatie handmatig de gewenste toelichting zoeken.

Ook wanneer u juist bezig bent een NC-regel te bewerken, is er een contextgevoelige oproep beschikbaar:

- Willekeurige NC-regel selecteren
- Het gewenste woord markeren
- Toets **HELP** indrukken
- > De besturing start het helpsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie. Dit geldt niet voor additionele functies of cycli van uw machinefabrikant.

### In de TNCguide navigeren

Met de muis kunt u het eenvoudigst door de TNCguide navigeren. Aan de linkerkant ziet u de inhoudsopgave. Door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is hetzelfde als bij de Windows Explorer.

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

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

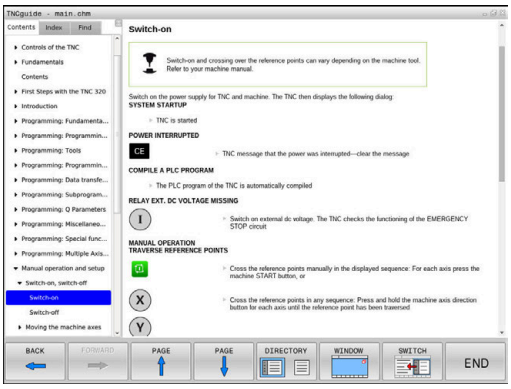
| Softkey | Functie |
|---|---|
| ↑ ↓ | ■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren<br>■ Tekstvenster rechts is actief: pagina naar onderen of naar boven verschuiven, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt |
| → | ■ Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen.<br>■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie |
| ← | ■ Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen<br>■ Tekstvenster rechts is actief: geen functie |
| ENT | ■ Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven<br>■ Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, spring dan naar de gelinkte pagina |
| | ■ Inhoudsopgave links is actief: tab omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en van de functie voor het doorzoeken van de complete tekst en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm<br>■ Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster |
| | ■ Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren<br>■ Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen |
| TERUG ← | Laatst getoonde pagina selecteren |
| VERDER → | Vooruitbladeren nadat u de functie **Laatst getoonde pagina selecteren** meerdere keren hebt gebruikt |

| Softkey | Functie |
|---|---|
| BLADZIJDE | Eén pagina terugbladeren |
| BLADZIJDE | Eén pagina verderbladeren |
| DIRECTORY | Inhoudsopgave weergeven/verbergen |
| VENSTER | Schakelen tussen de volledige en gedeeltelijke weergave van de afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van de besturings-interface |
| WIJZIGEN | Intern wordt er prioriteit toegekend aan de besturingstoepassing, zodat u de besturing ook kunt bedienen terwijl de TNCguide is geopend. Wanneer de volledige weergave is geactiveerd, verkleint de besturing automatisch de venster-grootte voordat de prioriteit wordt verlegd |
| EIND | TNCguide sluiten |

### Trefwoordenregister

De belangrijkste trefwoorden zijn in het trefwoordenregister (tabblad **Index**) opgenomen en kunnen met een muisklik of met de pijltoetsen direct worden geselecteerd.

Het linkervenster is actief.



- Tabblad **Index** selecteren
- Met de pijltoetsen of de muis naar het gewenste trefwoord navigeren

Alternatief:

- Beginletter invoeren
- > De besturing synchroniseert het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde tekst, zodat u het trefwoord sneller kunt vinden in de getoonde lijst.
- Met de **ENT**-toets informatie over het gekozen trefwoord laten weergeven

> Het te zoeken woord kunt u uitsluitend met behulp van een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord invoeren.

**Complete tekst doorzoeken**

In het tabblad **Zoeken** kunt u door de gehele TNCguide naar een bepaald woord zoeken.

Het linkervenster is actief.

- Tabblad **Zoeken** selecteren
- invoerveld **Zoeken:** activeren
- Zoekterm invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing maakt een lijst met alle treffers die dit woord bevatten.
- Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- Met de **ENT**-toets de gewenste treffer weergeven

U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken.

Wanneer u de functie **Alleen in titels zoeken'** activeert, doorzoekt de besturing uitsluitend alle titels, niet de totale teksten. De functie activeert u met de muis of door selecteren en vervolgens te bevestigen met de spatiebalk.

Het te zoeken woord kunt u uitsluitend met behulp van een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord invoeren.

## Huidige helpbestanden downloaden

De bij uw besturingsssoftware behorende helpbestanden vindt u op de HEIDENHAIN-homepage:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Navigeer als volgt naar het geschikte hulpbestand:

- TNC-besturingen
- Serie, bijv. TNC 100
- Gewenst NC-softwarenummer, bijv.TNC 128 (77184x-07)
- In de tabel **Online-Help (TNCguide)** de gewenste taalversie selecteren
- Zipbestand downloaden
- Zipbestand uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden op de besturing in de directory **TNC:\tncguide** of in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen

> Als u de CHM-bestanden met **TNCremo** naar de besturing verzendt, kiest u hierbij de binaire modus voor bestanden met de extensie **.chm**.

| Taal | TNC-directory |
|---|---|
| Duits | **TNC:\tncguide\de** |
| Engels | **TNC:\tncguide\en** |
| Tsjechisch | **TNC:\tncguide\cs** |
| Frans | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italiaans | **TNC:\tncguide\it** |
| Spaans | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugees | **TNC:\tncguide\pt** |
| Zweeds | **TNC:\tncguide\sv** |
| Deens | **TNC:\tncguide\da** |
| Fins | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nederlands | **TNC:\tncguide\nl** |
| Pools | **TNC:\tncguide\pl** |
| Hongaars | **TNC:\tncguide\hu** |
| Russisch | **TNC:\tncguide\ru** |
| Chinees (vereenvoudigd) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Chinees (traditional) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Sloveens | **TNC:\tncguide\sl** |
| Noors | **TNC:\tncguide\no** |
| Slowaaks | **TNC:\tncguide\sk** |
| Koreaans | **TNC:\tncguide\kr** |
| Turks | **TNC:\tncguide\tr** |
| Roemeens | **TNC:\tncguide\ro** |

# 7

# Additionele functies

## 7.1 Additionele M-functies invoeren

### Basisprincipes

Met de additionele functies van de besturing - ook M-functies genoemd - bestuurt u

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

U kunt maximaal vier additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel of in een afzonderlijke NC-regel invoeren. De besturing toont dan de dialoog: **Additionele M-functie?**

Normaal wordt in de dialoog alleen het nummer van de additionele functie ingevoerd. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, zodat er parameters voor deze functies kunnen worden ingevoerd.

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** worden de additionele functies via de softkey **M** ingevoerd.

#### Werking van de additionele functies

Let erop dat sommige additionele functies aan het begin van een positioneerregel en andere aan het eind daarvan actief worden, ongeacht de volgorde waarin ze in de betreffende NC-regel staan.

De additionele functies werken vanaf de NC-regel waarin ze opgeroepen worden.

Enkele additionele functies gelden alleen in de NC-regel waarin ze zijn geprogrammeerd. Wanneer de additionele functie niet alleen per NC-regel actief is, moet deze in een volgende NC-regel met een aparte M-functie weer worden opgeheven, of de functie wordt automatisch door de besturing aan het einde van het programma opgeheven.

> Wanneer meerdere M-functies in één NC-regel zijn geprogrammeerd, wordt de volgorde bij de uitvoering als volgt bepaald:
> - M-functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de M-functies die actief zijn aan het einde van de regel
> - Wanneer alle M-functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde

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

### Overzicht

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

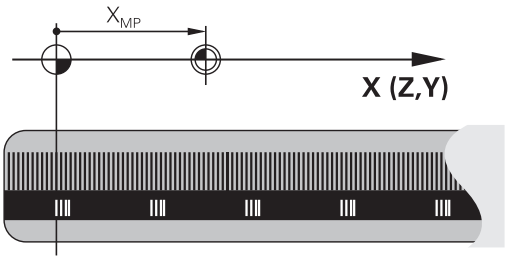
| M | Werking | Actief aan regel- | begin | einde |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programma STOP<br>Spil STOP | | | ■ |
| **M1** | Optionele programma-STOP<br>evt. spil-STOP<br>evt. koelmiddel uit (functie wordt door machinefabrikant vastgelegd) | | | ■ |
| **M2** | Programma-STOP<br>Spil-STOP<br>Koelmiddel uit<br>Terugspringen naar regel 1<br>Statusweergave wissen<br>De functieomvang is afhankelijk van machineparameter<br>**resetAt** (nr. 100901) | | | ■ |
| **M3** | Spil AAN met de klok mee | | ■ | |
| **M4** | Spil AAN tegen de klok in | | ■ | |
| **M5** | Spil STOP | | | ■ |
| **M6** | Gereedschapswissel<br>Spil-STOP<br>Programma-STOP | | | ■ |
| **M8** | Koelmiddel AAN | | ■ | |
| **M9** | Koelmiddel UIT | | | ■ |
| **M13** | Spil AAN met de klok mee<br>koelmiddel AAN | | ■ | |
| **M14** | Spil AAN tegen de klok in<br>koelmiddel aan | | ■ | |
| **M30** | als M2 | | | ■ |

## 7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

### Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92

**Nulpunt van de meetliniaal**

Op de meetliniaal legt één referentiemerk de positie van het nulpunt van de meetliniaal vast.




**Machinenulpunt**

Het machinenulpunt wordt gebruikt om

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv. positie gereedschapswissel) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

**Standaardinstelling**

De besturing relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk.

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

**Instelling met M91 – machinenulpunt**

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M91 in.

> Wanneer in een M91-regel incrementele coördinaten geprogrammeerd worden, hebben deze betrekking op de laatst geprogrammeerde M91-positie. Als het actieve NC-programma geen M91-positie bevat, hebben de coördinaten betrekking op de actuele gereedschapspositie.

De besturing toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet,

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

### Instelling met M92 – machinereferentiepunt

Raadpleeg uw machinehandboek!

In aanvulling op het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie (machinereferentiepunt) vastleggen.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenulpunt vast.

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M92 in.

Ook met **M91** of **M92** voert de besturing de radiuscorrectie correct uit. Er wordt daarbij **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

**Werking**

M91 en M92 werken alleen in de NC-regels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

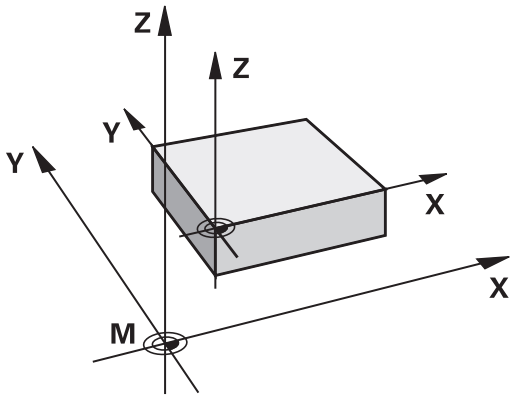
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

**Referentiepunt van het werkstuk**

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

Als het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, wordt de softkey **REF.PUNT VASTL.** in de werkstand **Handbediening** niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.




**M91/M92 in de werkstand Programmatest**

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk t.o.v. het ingestelde referentiepunt laten weergeven,

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

## Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94

**Standaardinstelling**

De besturing verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

**Voorbeeld:**

| | |
|---|---|
| Actuele hoekwaarde: | 538° |
| Geprogrammeerde hoekwaarde: | 180° |
| Werkelijke verplaatsing: | -358° |

**Instelling met M94**

De besturing reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert **M94** de weergave van alle rotatie-assen. Als alternatief kan na **M94** een rotatie-as worden ingevoerd. De besturing reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

Wanneer u een verplaatsingsgrens hebt ingevoerd of als er een software-eindschakelaar actief is, is **M94** voor de desbetreffende as zonder functie.

**Voorbeeld: uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren**

```
M94
```

**Voorbeeld: uitlezingswaarde van de C-as reduceren**

```
M94 C
```

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

```
C+180  FMAX M94
```

**Werking**

**M94** werkt alleen in de NC-regel waarin **M94** geprogrammeerd is.

**M94** wordt actief aan het begin van de regel.

## 7.4 Additionele functies voor baaninstelling

### Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

**Standaardinstelling**

De besturing verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

**Instelling met M103**

De besturing reduceert de baanaanzet wanneer het gereedschap zich in negatieve richting van de gereedschapsas verplaatst.
De aanzet bij het insteken FZMAX wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet FPROG en een factor F%:

FZMAX = FPROG x F%

**M103 invoeren**

Wanneer in een positioneerregel **M103** ingevoerd is, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt om factor F.

**Werking**

**M103** wordt actief aan het begin van de regel.
**M103** opheffen: **M103** zonder factor opnieuw programmeren.

## Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

### Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap met de in het NC-programma vastgelegde aanzet F in mm/min

### Instelling met M136

> In NC-programma's met de eenheid inch is **M136** in combinatie met het aanzetalternatief **FU** niet toegestaan.
>
> Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

Met **M136** verplaatst de besturing het gereedschap niet in mm/min, maar met de in het NC-programma vastgelegde aanzet F in millimeter/spilomwenteling. Wanneer het toerental via de potentiometer wordt veranderd, past de besturing de aanzet automatisch aan.

### Werking

**M136** wordt actief aan het begin van de regel.

**M136** wordt opgeheven door **M137** te programmeren.

## Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

### Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**, zoals in het NC-programma vastgelegd.

### Instelling met M140

Met **M140 MB** (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

### Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M140** invoert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey **MB MAX** om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de besturing zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

### Werking

**M140** werkt alleen in de NC-regel waarin **M140** geprogrammeerd is.

**M140** wordt actief aan het begin van de regel.

**Voorbeeld**

NC-regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

NC-regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

```
250 X+0 F125 M140  MB 50 F750
251 X+0 F125 M140  MB MAX
```

Met **M140 MB MAX** kan alleen in positieve richting worden teruggetrokken

Vóór **M140** altijd een gereedschapsoproep met gereedschapsas definiëren, anders is de verplaatsingsrichting niet gedefinieerd.

# 8

# Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

## 8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

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

### Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het NC-programma met het label **LBL**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 65535 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het NC-programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET**. Het aantal labelnamen dat kan worden ingevoerd, wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.

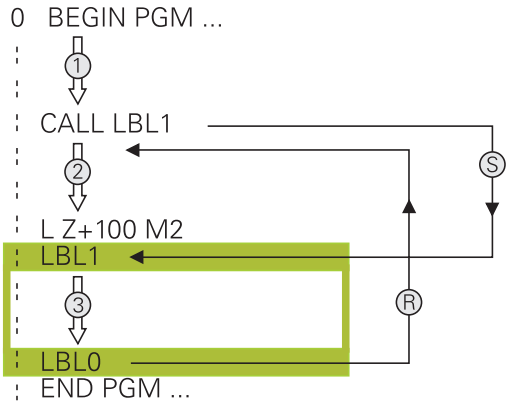
> Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

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

## 8.2 Subprogramma's

### Werkwijze

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




### Programmeerinstructies

- Een hoofdprogramma kan een willekeurig aantal subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's achter de NC-regel met M2 of M30 programmeren
- Wanneer subprogramma's in het NC-programma vóór de NC-regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

### Subprogramma programmeren

LBL SET

- Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken
- Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Inhoud invoeren
- Einde markeren: toets **LBL SET** indrukken en labelnummer **0** invoeren

## Subprogramma oproepen

LBL CALL

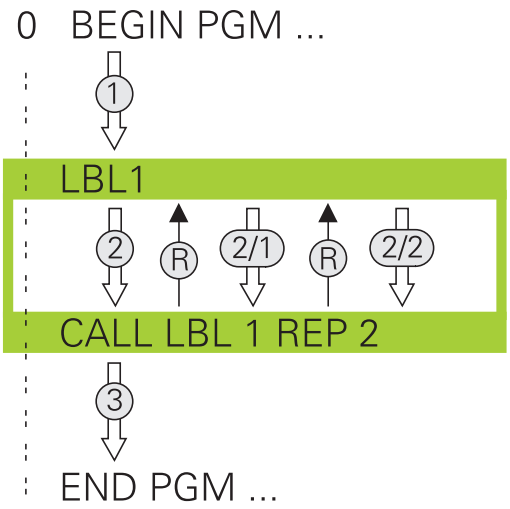
- Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan.
- Wanneer u het nummer van een stringparameter als doeladres wilt invoeren: softkey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

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

## 8.3 Herhalingen van programmadelen

### Label

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




### Werkwijze

1 De besturing voert het NC-programma tot het einde van het programmadeel (sprongfunctie **CALL LBL n REPn**) uit.

2 Vervolgens herhaalt de besturing het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **CALL LBL n REPn** net zo vaak als onder **REP** is aangegeven

3 Vervolgens werkt de besturing het NC-programma verder af.

### Programmeerinstructies

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de besturing altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is, omdat de eerste herhaling na de eerste bewerking begint.

## Herhaling van programmadeel programmeren

LBL SET

- Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmadeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Programmadeel invoeren

## Herhaling van een programmadeel oproepen

LBL CALL

- Programmadeel oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- Programmadeelnummer van het te herhalen programmadeel invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinvoer te gaan
- Aantal herhalingen **REP** invoeren, met **ENT**-toets bevestigen

## 8.4 Willekeurig NC-programma als subprogramma

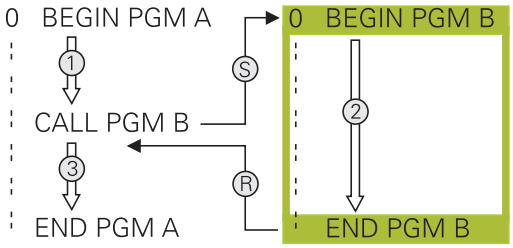
### Overzicht van de softkeys

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

| Softkey | Functie |
|---|---|
| PROGRAMMA OPROEPEN | NC-programma met **PGM CALL** oproepen |
| NULPUNT TABEL SELECT. | Nulpunttabel met **SEL TABLE** selecteren |
| PUNTEN TABEL SELECT. | Puntentabel met **SEL PATTERN** selecteren |
| PROGRAMMA KIEZEN | NC-programma met **SEL PGM** selecteren |
| GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN | Laatst geselecteerde bestand met **CALL SELECTED PGM** oproepen |
| CYCLUS SELECT. | Willekeurig NC-programma met **SEL CYCLE** als bewerkingscyclus selecteren |

## Werkwijze

1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NC-programma met **CALL PGM** wordt opgeroepen
2 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot het programma-einde uit
3 Vervolgens werkt de besturing weer het oproepende NC-programma verder af met de NC-regel die volgt op de programma-oproep




## Programmeerinstructies

- Om een willekeurig NC-programma op te roepen, heeft de besturing geen labels nodig
- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep **CALL PGM** naar het oproepende NC-programma bevatten (herhalingslus)
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie **M2** of **M30** bevatten. Als u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 door de sprongfunctie **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** vervangen
- Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programmanaam worden ingevoerd.
- Een willekeurig NC-programma kan ook via de cyclus **12 PGM CALL** opgeroepen worden.
- U kunt een willekeurig NC-programma ook via de functie **Selecteer de cyclus** oproepen (**SEL CYCLE** ).
- Q-parameters werken bij een **PGM CALL** 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.

**Controle van de opgeroepen NC-programma's**

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Wanneer coördinatenomrekeningen in opgeroepen NC-programma's niet volgens een bepaalde procedure worden gereset, werken deze transformaties eveneens op het oproepende NC-programma. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Gebruikte coördinaattransformaties in hetzelfde NC-programma weer terugzetten
- Evt. verloop met behulp van de grafische simulatie testen

De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's:

- Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functie **M2** of **M30** bevat, geeft de besturing een waarschuwing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert.
- De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's vóór het afwerken op compleetheid. Wanneer de NC-regel **END PGM** ontbreekt, breekt de besturing af met een foutmelding.

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

**Padgegevens**

Wanneer u alleen de programmanaam invoert, moet het opgeroepen NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.

Wanneer het opgeroepen NC-programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende NC-programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\ZW35\VOORBEW\PGM1.H**.

Als alternatief programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog **..\PGM1.H**
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omlaag **DOWN\PGM2.H**
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog en in een andere map **..\THERE\PGM3.H**

## Willekeurig NC-programma als subprogramma oproepen

### Oproep met PGM CALL

Met de functie **PGM CALL** roept u een willekeurig NC-programma als subprogramma op. De besturing werkt het opgeroepen NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma hebt opgeroepen.

Ga als volgt te werk:

PGM CALL

- toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA OPROEPEN

- Softkey **PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken
> De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.
- Padnaam via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Als alternatief

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
> De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.
- Met de **ENT**-toets bevestigen

### Oproep met SEL PGM en CALL SELECTED PGM

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

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

U kunt het NC-programma als volgt selecteren:

PGM CALL

- toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA KIEZEN

- Softkey **PROGRAMMA KIEZEN** indrukken
- > De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- > De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.
- Met de **ENT**-toets bevestigen

U kunt het geselecteerde NC-programma als volgt oproepen:

PGM CALL

- toets **PGM CALL** indrukken

GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN

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

> Wanneer een met **CALL SELECTED PGM** opgeroepen NC-programma ontbreekt, onderbreekt de besturing het afwerken of de simulatie met een foutmelding. Om ongewenste onderbrekingen tijdens de programma-afloop te voorkomen, kunt u met behulp van de **FN 18**-functie (**ID10 NR110** en **NR111**) alle paden naar het begin van het programma laten controleren.
> **Verdere informatie:** "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 210

## 8.5 Nestingen

### Nestingswijzen

- Subprogramma-oproepen in subprogramma's
- Herhalingen van programmadelen in de herhaling van een programmadeel
- Subprogramma-oproepen in herhalingen van programmadelen
- Herhalingen van programmadelen in subprogramma's

### Nesting-diepte

Met de nesting-diepte wordt vastgelegd hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

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

## Subprogramma in het subprogramma

### Voorbeeld

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

**Programma-uitvoering**

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

## Herhalingen van programmadelen herhalen

### Voorbeeld

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

### Programma-uitvoering

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

## Subprogramma herhalen

### Voorbeeld

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

### Programma-uitvoering

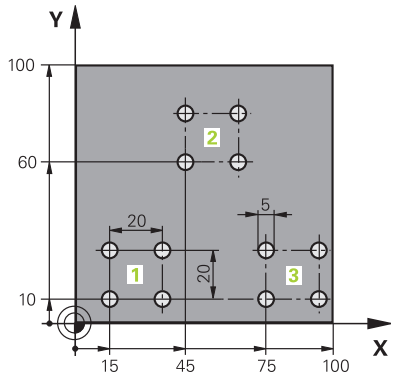
1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot NC-regel 11 uitgevoerd
2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
3 Programmadeel tussen NC-regel 12 en NC-regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van NC-regel 13 tot NC-regel 19 uitgevoerd. Terugspringen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

## 8.6 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

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



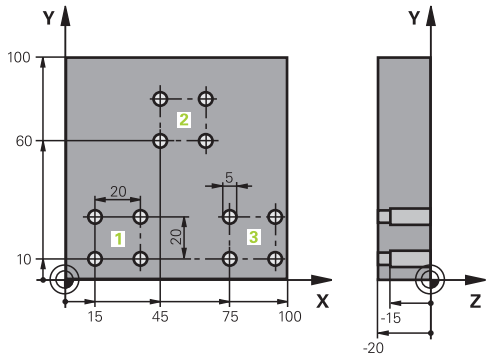

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3000 | Gereedschapsoproep |
| 4 Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie boren |
| Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-20 ;DIEPTE | |
| Q206=+150 ;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 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 7 CYCL DEF 7.1 X+15 | |
| 8 CYCL DEF 7.2 Y+10 | |
| 9 CALL LBL 1 | |
| 10 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 11 CYCL DEF 7.1 X+75 | |
| 12 CYCL DEF 7.2 Y+10 | |
| 13 CALL LBL 1 | |
| 14 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 15 CYCL DEF 7.1 X+45 | |
| 16 CYCL DEF 7.2 Y+60 | |
| 17 CALL LBL 1 | |
| 18 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | |
| 19 CYCL DEF 7.1 X+0 | |

| | |
|---|---|
| **20 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **21 Z+100 R0 FMAX M30** | |
| **22 LBL 1** | |
| **23 X+0 R0 FMAX** | |
| **24 Y+0 R0 FMAX M99** | Boring 1 benaderen, cyclus oproepen |
| **25 X+20 R0 FMAX M99** | Boring 2 benaderen, cyclus oproepen |
| **26 Y+20 R0 FMAX M99** | Boring 3 benaderen, cyclus oproepen |
| **27 X-20 R0 FMAX M99** | Boring 4 benaderen, cyclus oproepen |
| **28 LBL 0** | |
| **29 END PGM UP2 MM** | |

## Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-verloop:

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



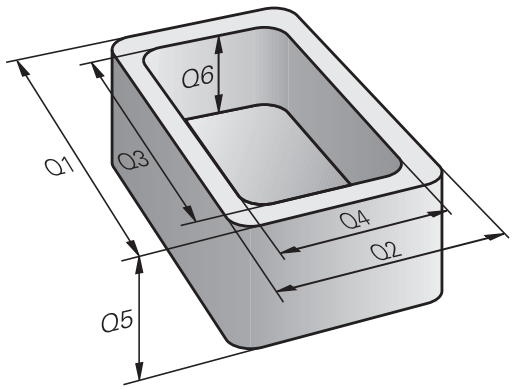

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Gereedschapsoproep centerboor |
| 4 Z+250 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie centreren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-3 ;DIEPTE | |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q202=3 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE | |
| 6 CALL LBL 1 | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |
| 7 Z+250 R0 FMAX M6 | Gereedschapswissel |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Gereedschapsoproep boor |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Nieuwe diepte voor het boren |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Nieuwe verplaatsing voor het boren |
| 11 CALL LBL 1 | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |
| 12 Z+250 R0 FMAX M6 | Gereedschapswissel |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Gereedschapsoproep ruimer |

| | |
|---|---|
| 14 CYCL DEF 201 NABEWERKEN | Cyclusdefinitie ruimen |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-15 ;DIEPTE | |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.. | |
| Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| 15 CALL LBL 1 | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |
| 16 Z+250 R0 FMAX M2 | Einde van het hoofdprogramma |
| | |
| 17 LBL 1 | Begin van het subprogramma 1: Compleet boorpatroon |
| 18 X+15 R0 FMAX M3 | Startpunt X boringgroep 1 benaderen |
| 19 Y+10 R0 FMAX M3 | Startpunt Y boringgroep 1 benaderen |
| 20 CALL LBL 2 | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen |
| 21 X+45 R0 FMAX | Startpunt X boringgroep 2 benaderen |
| 22 Y+60 R0 FMAX | Startpunt Y boringgroep 2 benaderen |
| 23 CALL LBL 2 | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen |
| 24 X+75 R0 FMAX | Startpunt X boringgroep 3 benaderen |
| 25 Y+10 R0 FMAX | Startpunt Y boringgroep 3 benaderen |
| 26 CALL LBL 2 | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen |
| 27 LBL 0 | Einde van subprogramma 1 |
| | |
| 28 LBL 2 | Begin van het subprogramma 2: Boringgroep |
| 29 CYCL CALL | Boring 1 met actieve bewerkingscyclus |
| 30 IX+20 R0 FMAX M99 | Boring 2 benaderen, cyclus oproepen |
| 31 IY+20 R0 FMAX M99 | Boring 3 benaderen, cyclus oproepen |
| 32 IX-20 R0 FMAX M99 | Boring 4 benaderen, cyclus oproepen |
| 33 LBL 0 | Einde van subprogramma 2 |
| 34 END PGM UP2 MM | |

# 9

# Q-parameters programmeren

## 9.1 Principe en functieoverzicht




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

Gebruik Q-parameters bijv. voor:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Met de Q-parameters kunt u ook:

- Contouren programmeren die via wiskundige functies worden bepaald
- De uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk maken van logische voorwaarden

Q-parameters bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het Q-parametertype bepaald door de letters en het Q-parameterbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:

| Q-parametertype | Q-parameterbereik | Betekenis |
|---|---|---|
| **Q**-parameters: | | **Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing** |
| | 0 – 99 | Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden |
| | 100 – 199 | Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen |
| | 200 – 1199 | Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden |
| | 1200 – 1399 | Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt wanneer waarden aan het gebruikersprogramma worden teruggegeven. |
| | 1400 – 1599 | Parameters die bij voorkeur voor invoerparameters van fabrikantcycli gebruikt worden |
| | 1600 – 1999 | Parameters voor de **gebruiker** |
| **QL**-parameters: | | **Parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief** |
| | 0 – 499 | Parameters voor de **gebruiker** |
| **QR**-parameters: | | **Parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring** |
| | 0 – 99 | Parameters voor de **gebruiker** |
| | 100 – 199 | Parameters voor HEIDENHAIN-functies (bijv. cycli) |
| | 200 – 499 | Parameters voor de machinefabrikant (bijv. cycli) |

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

| Q-parametertype | Q-parameterbereik | Betekenis |
|---|---|---|
| **QS**-parameters: | | Parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing |
| | 0 – 99 | Parameter voor de **gebruiker** wanneer er geen overlappingen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden |
| | 100 – 199 | Parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen |
| | 200 – 1199 | Parameters die bij voorkeur voor HEIDENHAIN-cycli gebruikt worden |
| | 1200 – 1399 | Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt wanneer waarden aan het gebruikersprogramma worden teruggegeven. |
| | 1400 – 1599 | Parameters die bij voorkeur voor invoerparameters van fabrikantcycli gebruikt worden |
| | 1600 – 1999 | Parameters voor de **gebruiker** |

***AANWIJZING***

**Let op: botsingsgevaar!**

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

## Programmeerinstructies

Q-parameters en getalwaarden mogen in één NC-programma worden ingevoerd.

Aan Q-parameters kunnen getalwaarden tussen –999 999 999 en +999 999 999 worden toegewezen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal 9 posities voor de komma. Intern kan de besturing getalwaarden tot $10^{10}$ berekenen.

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.

De besturing wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius.

**Verdere informatie:** "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 253

De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen niet 100% exact binair weer (afrondingsfout). Wanneer u berekende Q-parameters bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

U kunt Q-parameters naar de status **Undefined** terugzetten. Wanneer een positie met een Q-parameter wordt geprogrammeerd die ongedefinieerd is, negeert de besturing deze beweging.

## Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een NC-programma moet de toets **Q** (in het veld voor de invoer van getallen en asselectie onder de **+/-** toets) worden ingedrukt. Dan toont de besturing onderstaande softkeys:

| Softkey | Functiegroep | Bladzijde |
|---|---|---|
| BASIS-FUNCTIES | Wiskundige basisfuncties | 189 |
| HOEK-FUNCTIES | Hoekfuncties | 192 |
| CIRKEL-BEREKE-NING | Functie voor cirkelberekening | 193 |
| SPRONGEN | Indien/dan-beslissingen, sprongen | 194 |
| SPECIALE FUNCTIES | Overige functies | 198 |
| FORMULE | Formule direct invoeren | 236 |

Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de besturing de softkeys **Q**, **QL** en **QR**. Met deze softkeys selecteert u het gewenste parametertype. Hieronder definieert u het parameternummer.

Wanneer u via USB een alfanumeriek toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op de toets **Q** te drukken.

## 9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

### Toepassing

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

**Voorbeeld**

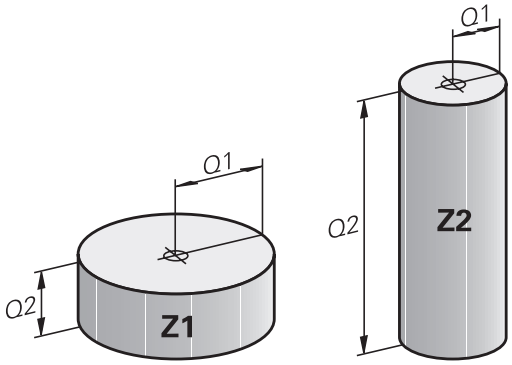
| | |
|---|---|
| **15 FN O: Q10=25** | Toewijzing |
| **...** | Q10 heeft de waarde 25 |
| **25 X +Q10** | komt overeen met X +25 |

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

Voor de bewerking van de afzonderlijke producten kan dan aan elke van deze parameters een andere getalwaarde worden toegewezen.

**Voorbeeld: Cilinder met Q-parameters**

| | |
|---|---|
| Cilinderradius: | R = Q1 |
| Cilinderhoogte: | H = Q2 |
| Cilinder Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Cilinder Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

### Toepassing

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

- Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken
- De besturing toont onderstaande softkeys

### Overzicht

| Softkey | Functie |
|---|---|
| FN0 X = Y | **FN 0**: TOEWIJZING<br>bijv. **FN 0: Q5 = +60**<br>Waarde direct toewijzen<br>Q-parameterwaarde terugzetten |
| FN1 X + Y | **FN 1**: ADDITION<br>bijv. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Som van twee waarden berekenen en toewijzen |
| FN2 X - Y | **FN 2**: AFTREKKEN<br>bijv. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen |
| FN3 X * Y | **FN 3**: VERMENIGVULDIGEN<br>bijv. **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Product van twee waarden berekenen en toewijzen |
| FN4 X / Y | **FN 4**: DELEN bijv. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen<br>**Verboden:** delen door 0! |
| FN5 WORTEL | **FN 5**: WORTEL bijv. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Wortel uit een getal trekken en toewijzen **Verboden:** wortel uit een negatieve waarde! |

Rechts van het **=**-teken mag het volgende worden ingevoerd:

- twee getallen
- twee Q-parameters
- een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

## Basisberekeningen programmeren

### TOEWIJZING

**Voorbeeld**

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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

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

FN0 X = Y
- Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **FN 0 X = Y** indrukken

**PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?**

ENT
- **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

**1e WAARDE OF PARAMETER?**

ENT
- **10** invoeren: aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen en met de **ENT**-toets bevestigen

### VERMENIGVULDIGEN

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

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

FN3 X * Y
- Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN selecteren: softkey **FN 3 X * Y** indrukken

**PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?**

ENT
- **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

**1e WAARDE OF PARAMETER?**

ENT
- **Q5** als eerste waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.

**2e WAARDE OF PARAMETER?**

ENT
- **7** als tweede waarde invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

### Q-parameters herstellen

**Voorbeeld**

| |
|---|
| **16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED** |
| **17 FN 0: Q1 = Q5** |

Q

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

BASIS-FUNCTIES

- Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

FN0 X = Y

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

**PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?**

ENT

- **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

**1. WAARDE OF PARAMETER?**

SET UNDEFINED

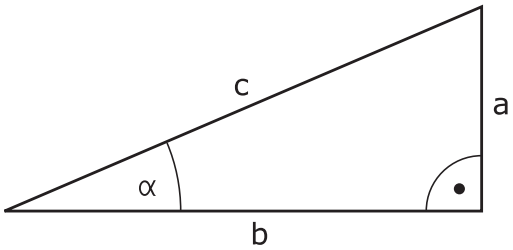
- **SET UNDEFINED** indrukken

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

## 9.4 Hoekfuncties

### Definities

**Sinus:** sin α = a / c
**Cosinus:** cos α = b / c
**Tangens:** tanα = a / b = sin α / cos α




Daarin is:

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

Uit de tangens kan de besturing de hoek bepalen:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Voorbeeld:**
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Bovendien geldt:
$a^2 + b^2 = c^2$ (met $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Hoekfuncties programmeren

De hoekfuncties verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **HOEKFUNCTIES**. De besturing toont de softkeys in onderstaande tabel.

| Softkey | Functie |
|---|---|
| FN6 SIN(X) | **FN 6**: SINUS<br>bijv. **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen |
| FN7 COS(X) | **FN 7**: COSINUS<br>bijv. **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen |
| FN8 X LEN Y | **FN 8**: WORTEL UIT SOM 2 KWADRATEN<br>bijv. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen |
| FN13 X ANG Y | **FN 13**: HOEK<br>bijv. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Hoek met arctan uit overstaande en aanliggende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen |

## 9.5 Cirkelberekeningen

### Toepassing

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

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

| Softkey | Functie |
|---|---|
| FN23 CIRKEL UIT 3 PNT | FN 23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpunten<br>bijv. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** |

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

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

| Softkey | Functie |
|---|---|
| FN24 CIRKEL UIT 4 PNT | FN 24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier cirkelpunten<br>bijv. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** |

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

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

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

## 9.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

### Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de besturing een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing met het NC-programma verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.

**Verdere informatie:** "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", Pagina 164

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

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

### Onvoorwaardelijke sprongen

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

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Toegepaste afkortingen en begrippen

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

## Indien/dan-beslissingen programmeren

### Mogelijkheden van de spronginvoer

Bij de voorwaarde **IF** staan de volgende items ter beschikking:

- Getallen
- Teksten
- Q, QL, QR
- **QS** (stringparameter)

Het sprongadres **GOTO** kunt u op drie manieren invoeren:

- **LBL-NAAM**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

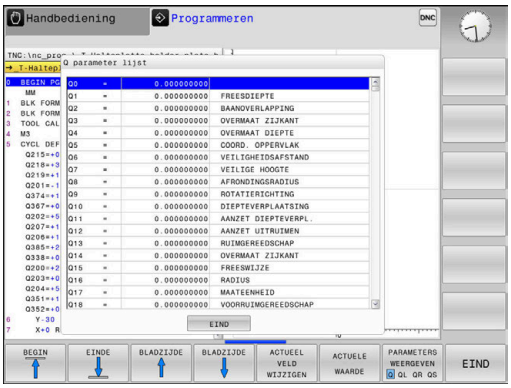
De indien/dan-beslissingen verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPRONGEN**. De besturing toont onderstaande softkeys:

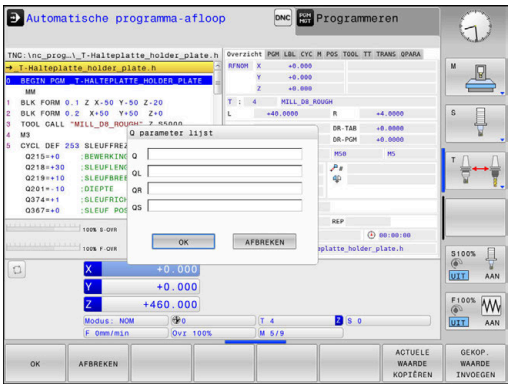
| Softkey | Functie |
|---|---|
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU | **FN 9**: INDIEN GELIJK, SPRONG<br>bijv. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Als beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **FN 9**: INDIEN NIET GEDEFINIEERD, SPRONG<br>bijv. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Als de opgegeven parameter niet is gedefinieerd, sprong naar het opgegeven label |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **FN 9**: INDIEN GEDEFINIEERD, SPRONG<br>bijv. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Als de opgegeven parameter gedefinieerd is, sprong naar het opgegeven label |
| FN10 IF X NE Y GOTO | **FN 10**: INDIEN ONGELIJK, SPRONG<br>bijv. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Als beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label |
| FN11 IF X GT Y GOTO | **FN 11**: INDIEN GROTER, SPRONG<br>bijv. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Als eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label |
| FN12 IF X LT Y GOTO | **FN 12**: INDIEN KLEINER, SPRONG<br>bijv. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Als eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label |

## 9.7 Q-parameter controleren en wijzigen

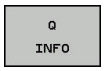
### Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.




- Eventueel Programma-afloop afbreken (bijv. de toets **NC-STOP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen



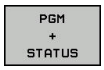

- Q-parameterfuncties oproepen: softkey **Q INFO** of toets **Q** indrukken
- > De besturing maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden.
- Selecteer met de pijltoetsen of toets **GOTO** de gewenste parameter
- Als u de waarde wilt wijzigen, drukt u op de softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN**. Voer de nieuwe waarde in en bevestig deze met de toets **ENT**
- Als u de waarde niet wilt wijzigen, druk dan op de softkey **ACTUELE WAARDE** of sluit de dialoog af met de **END**-toets

> Alle parameters met getoonde commentaren maken gebruikt de besturing binnen cycli of als overdrachtparameters.
>
> Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De besturing toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- Eventueel Programma-afloop afbreken (z. B.toets **NC-STOPP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen

- Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen




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

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

- Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST**.**Q PARAMETER LIJST**
- > De besturing opent een apart venster.
- Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren. Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208. Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens

De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 toont de besturing bijv. als 0.00001745. Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie. Het resultaat van Q1 = COS 89.999 * 0.001 toont de besturing als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor $10^{-8}$ overeenkomt.

## 9.8 Additionele functies

### Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPECIALE FUNCTIES** de besturing toont onderstaande softkeys:

| Softkey | Functie | Bladzijde |
|---|---|---|
| FN14 FOUT= | **FN 14: ERROR**<br>Foutmeldingen uitgeven | 199 |
| FN16 F-PRINT | **FN 16: F-PRINT**<br>Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren | 203 |
| FN18 LEZEN SYST.DATA | **FN 18: SYSREAD**<br>Systeemgegevens lezen | 210 |
| FN19 PLC= | **FN 19: PLC**<br>Waarden aan de PLC doorgeven | 211 |
| FN20 WACHTEN OP | **FN 20: WAIT FOR**<br>NC en PLC synchroniseren | 212 |
| FN26 TABEL OPENEN | **FN 26: TABOPEN**<br>Vrij definieerbare tabellen openen | 266 |
| FN27 TABEL SCHRIJVEN | **FN 27: TABWRITE**<br>In een vrij definieerbare tabel schrijven | 267 |
| FN28 TABEL LEZEN | **FN 28: TABREAD**<br>Uit een vrij definieerbare tabel lezen | 268 |
| FN29 PLC LIST= | **FN 29: PLC**<br>max. acht waarden aan de PLC doorgeven | 213 |
| FN37 EXPORT | **FN 37: EXPORT**lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend NC-programma exporteren | 214 |
| FN38 ZENDEN | **FN 38: SEND**<br>Gegevens uit het NC-programma verzenden | 214 |

## FN 14: ERROR – foutmeldingen uitgeven

Met de functie **FN 14: ERROR** kunnen programmagestuurd foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn. Wanneer de besturing in de programma-afloop of programmatest bij een NC-regel met **FN 14: ERROR** komt, dan onderbreekt de besturing het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het NC-programma opnieuw gestart worden.

| Bereik foutnummers | Standaarddialoog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Machine-afhankelijke dialoog |
| 1000 ... 1199 | Interne foutmeldingen |

**Voorbeeld**

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

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

**Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding**

| Foutnummer | Tekst |
|---|---|
| 1000 | Spil? |
| 1001 | Gereedschapsas ontbreekt |
| 1002 | Gereedschapsradius te klein |
| 1003 | Gereedschapsradius te groot |
| 1004 | Bereik overschreden |
| 1005 | Beginpositie fout |
| 1006 | ROTATIE niet toegestaan |
| 1007 | MAATFACTOR niet toegestaan |
| 1008 | SPIEGELING niet toegestaan |
| 1009 | Verschuiving niet toegestaan |
| 1010 | Aanzet ontbreekt |
| 1011 | Ingevoerde waarde fout |
| 1012 | Voorteken fout |
| 1013 | Hoek niet toegestaan |
| 1014 | Tastpositie niet bereikbaar |
| 1015 | Te veel punten |
| 1016 | Tegenstrijdige invoer |
| 1017 | CYCL onvolledig |
| 1018 | Vlak foutief gedefinieerd |
| 1019 | Foutieve as geprogrammeerd |
| 1020 | Foutief toerental |
| 1021 | Radiuscorrectie niet gedefinieerd |
| 1022 | Afronding niet gedefinieerd |
| 1023 | Afrondingsradius te groot |

| Foutnummer | Tekst |
|---|---|
| 1024 | Niet-gedefinieerde programmastart |
| 1025 | Te diepe nesting |
| 1026 | Hoekreferentiepunt ontbreekt |
| 1027 | Geen bewerkingscyclus gedefinieerd |
| 1028 | Sleufbreedte te klein |
| 1029 | Kamer te klein |
| 1030 | Q202 niet gedefinieerd |
| 1031 | Q205 niet gedefinieerd |
| 1032 | Q218 groter dan Q219 invoeren |
| 1033 | CYCL 210 niet toegestaan |
| 1034 | CYCL 211 niet toegestaan |
| 1035 | Q220 te groot |
| 1036 | Q222 groter dan Q223 invoeren |
| 1037 | Q244 groter dan 0 invoeren |
| 1038 | Q245 ongelijk aan Q246 invoeren |
| 1039 | Hoekbereik < 360° invoeren |
| 1040 | Q223 groter dan Q222 invoeren |
| 1041 | Q214: 0 niet toegestaan |
| 1042 | Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd |
| 1043 | Geen nulpunttabel actief |
| 1044 | Positiefout: midden 1e as |
| 1045 | Positiefout: midden 2e as |
| 1046 | Boring te klein |
| 1047 | Boring te groot |
| 1048 | Tap te klein |
| 1049 | Tap te groot |
| 1050 | Kamer te klein: nabewerken 1.A. |
| 1051 | Kamer te klein: nabewerken 2.A. |
| 1052 | Kamer te groot: afkeur 1.A. |
| 1053 | Kamer te groot: afkeur 2.A. |
| 1054 | Tap te klein: afkeur 1.A. |
| 1055 | Tap te klein: afkeur 2.A. |
| 1056 | Tap te groot: nabewerken 1.A. |
| 1057 | Tap te groot: nabewerken 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: fout max. maat |
| 1059 | TCHPROBE 425: fout min. maat |
| 1060 | TCHPROBE 426: fout max. maat |
| 1061 | TCHPROBE 426: fout min. maat |
| 1062 | TCHPROBE 430: diam. te groot |

| Foutnummer | Tekst |
|---|---|
| 1063 | TCHPROBE 430: diam. te klein |
| 1064 | Geen meetas gedefinieerd |
| 1065 | Gereedschapsbreuktolerantie overschreden |
| 1066 | Q247 ongelijk aan 0 invoeren |
| 1067 | Waarde Q247 groter dan 5 invoeren |
| 1068 | Nulpunttabel? |
| 1069 | Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren |
| 1070 | Schroefdraaddiepte verkleinen |
| 1071 | Kalibratie uitvoeren |
| 1072 | Tolerantie overschreden |
| 1073 | Regelsprong actief |
| 1074 | ORIËNTATIE niet toegestaan |
| 1075 | 3DROT niet toegestaan |
| 1076 | 3DROT inschakelen |
| 1077 | Diepte negatief invoeren |
| 1078 | Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd! |
| 1079 | Gereedschapsas niet toegestaan |
| 1080 | Berekende waarde foutief |
| 1081 | Tegenstrijdige meetpunten |
| 1082 | Veilige hoogte verkeerd ingevoerd |
| 1083 | Tegenstrijdige manier van insteken |
| 1084 | Bewerkingscyclus niet toegestaan |
| 1085 | Regel heeft schrijfbeveiliging |
| 1086 | Overmaat groter dan diepte |
| 1087 | Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd |
| 1088 | Tegenstrijdige gegevens |
| 1089 | Sleufpositie 0 niet toegestaan |
| 1090 | Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren |
| 1091 | Omschakeling Q399 niet toegestaan |
| 1092 | Gereedschap niet gedefinieerd |
| 1093 | Gereedschapsnummer niet toegestaan |
| 1094 | Gereedschapsnaam niet toegestaan |
| 1095 | Software-optie niet actief |
| 1096 | Restore kinematica niet mogelijk |
| 1097 | Functie niet toegestaan |
| 1098 | Maten onbew. werkst. tegenstr. |
| 1099 | Meetpositie niet toegestaan |
| 1100 | Geen toegang tot kinematica mog. |
| 1101 | Meetpos. niet in verpl.bereik |

| Foutnummer | Tekst |
|---|---|
| 1102 | Preset-compensatie niet mogelijk |
| 1103 | Gereedschapsradius te groot |
| 1104 | Insteekwijze niet mogelijk |
| 1105 | Insteekhoek verkeerd gedef. |
| 1106 | Openingshoek niet gedefinieerd |
| 1107 | Sleufbreedte te groot |
| 1108 | Maatfactoren niet gelijk |
| 1109 | GS-gegevens inconsistent |

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

### Basisprincipes

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunt u Q-parameterwaarden en teksten geformatteerd uitgevoerd, bijv. om meetprotocollen op te slaan.

U kunt de waarde als volgt uitvoeren:

- in een bestand op de besturing opslaan
- op het beeldscherm als apart venster weergeven
- in een externe bestand opslaan
- via een aangesloten printer afdrukken

### Werkwijze

Om Q-parameterwaarden en teksten te kunnen weergeven, gaat u als volgt te werk:

- ▶ Tekstbestand maken waarin het uitvoerformaat en de inhoud is ingesteld
- ▶ In het NC-programma de functie **FN 16: F-PRINT** toepassen, om het protocol te laten weergeven

Wanneer u de waarden in een bestand uitvoert, bedraagt de maximale grootte van het uitgegeven bestand 20 kilobyte.

In de machineparameters **fn16DefaultPath** (nr. 102202) en **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) kunt u een standaardpad voor de uitvoer van protocolbestanden definiëren.

### Tekstbestand maken

Om geformatteerde tekst en de waarden van de Q-parameters uit te voeren, moet u met de teksteditor van de besturing een tekstbestand opstellen. In dit bestand legt u het formaat en de uit te voeren Q-parameters vast.

Ga als volgt te werk:

▶ Toets **PGM MGT** indrukken

▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken

▶ Bestand met de extensie **.A** maken

**Beschikbare functies**

Voor het maken van een tekstbestand worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

| Speciale tekens | Functie |
|---|---|
| **"....."** | Uitvoerformaat voor tekst en variabelen tussen aanhalingstekens vastleggen |
| **%F** | Formaat voor Q-parameters, QL en QR:<br>■ %: formaat vastleggen<br>■ F: Floating (decimaal getal), formaat voor Q, QL, QR |
| **9.3** | Formaat voor Q-parameters, QL en QR:<br>■ 9 posities totaal (incl. decimaal scheidingsteken)<br>■ waarvan 3 decimalen |
| **%S** | Formaat voor tekstvariabele QS |
| **%RS** | Formaat voor tekstvariabele QS<br>Neemt de volgende tekst ongewijzigd over, zonder formattering |
| **%D** of **%I** | Formaat voor geheel getal (integer) |
| **,** | Scheidingsteken tussen uitvoerformaat en parameter |
| **;** | Teken voor regeleinde, sluit een regel af |
| ***** | Regelbegin van een commentaarregel<br>Commentaren worden in het protocol niet getoond |
| \n | return |
| + | Q-parameterwaarde rechtslijnend |
| - | Q-parameterwaarde linkslijnend |

**Voorbeeld**

| Invoer | Betekenis |
|---|---|
| **"X1 = %+9.3F", Q31;** | Formaat voor Q-parameters:<br>■ **„X1 =**: tekst **X1 =** uitvoeren<br>■ **%**: formaat vastleggen<br>■ **+**: getal rechtslijnend<br>■ **9.3**: 9 posities in totaal (incl. decimaal scheidingsteken), waarvan 3 decimalen<br>■ **F**: Floating (decimaal getal)<br>■ **, Q31**: waarde uit Q31 uitvoeren<br>■ **;**: Regeleinde |

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

| Sleutelwoord | Functie |
|---|---|
| CALL_PATH | Geef de padnaam van het NC-programma op waarin de functie FN 16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Sluit het bestand waarin met FN 16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe. Voorbeeld: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Voegt het protocol bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande protocol toe totdat de op te geven maximale bestandsgrootte in kilobytes wordt overschreden. Voorbeeld: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Overschrijft het protocol bij een nieuwe uitvoer. Voorbeeld: M_TRUNCATE; |
| 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_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_NORWEGIAN | Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren |

| Sleutelwoord | Functie |
|---|---|
| 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 | Aantal uren uit real-time |
| MIN | Aantal minuten uit real-time |
| SEC | Aantal seconden uit real-time |
| DAY | Dag uit real-time |
| MONTH | Maand als cijfer uit real-time |
| STR_MONTH | Maand als string-afkorting uit real-time |
| YEAR2 | Jaartal in twee cijfers uit real-time |
| YEAR4 | Jaartal in vier cijfers uit real-time |

**Voorbeeld**

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

**"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";**
**"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;**
**"TIJD: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;**
**"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";**
**“X1 = %9.3F“, Q31;**
**“Y1 = %9.3F“, Q32;**
**“Z1 = %9.3F“, Q33;**
**L_GERMAN;**
**"Werkzeuglänge beachten";**
**L_ENGLISH;**
**"Remember the tool length";**

### FN 16-uitvoer in het NC-programma activeren

Binnen de functie **FN 16** legt u het uitvoerbestand vast dat de uitgevoerde teksten bevat.

De besturing maakt het uitvoerbestand:

- aan het programma-einde (**END PGM**),
- bij een programmaonderbreking (toets **NC-STOP**)
- door de opdracht **M_CLOSE**

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

Ga als volgt te werk:

Q

- toets **Q** indrukken

SPECIALE FUNCTIES

- Op de softkey **SPECIALE FUNCTIES** drukken

FN16 F-PRINT

- Softkey **FN16 F-PRINT** indrukken

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- Bron selecteren, d.w.z. het tekstbestand waarin het uitvoerformaat is gedefinieerd

ENT

- Met de **ENT**-toets bevestigen

- Uitvoerpad invoeren

**Padgegevens in de FN 16-functie**

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de besturing het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **FN 16** staat.

Als alternatief voor volledige paden programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende bestand een map omlaag **FN 16: F-PRINT MASKER\MASKER1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vanaf de map van het oproepende bestand een map omhoog en in een andere map **FN 16: F-PRINT ..\MASKER\MASKER1.A/ ..\PROT1.TXT**

Bedienings- en programmeerinstructies:

- 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.
- In de **FN 16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren
- De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandsformaat van de uitvoer (bijv. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Als u **FN 16** gebruikt, mag het bestand niet UTF-8-gecodeerd zijn.
- Veel relevante en interessante informatie voor een protocolbestand krijgt u met behulp van de functie **FN 18**, bijv. het nummer van de laatst gebruikte tastcyclus.
  **Verdere informatie:** "FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen", Pagina 210

**Bron of doel met parameters opgeven**

U kunt het bronbestand en het uitvoerbestand als Q-parameters of QS-parameters opgeven. Hiervoor definieert u in het NC-programma vooraf de gewenste parameter.

**Verdere informatie:** "Stringparameters toewijzen", Pagina 241

Om ervoor te zorgen dat de besturing herkent dat u met Q-parameters werkt, voert u deze in de **FN 16-**functie met de volgende syntaxis in:

| Invoer | Functie |
|---|---|
| **:'QS1'** | QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen |
| **:'QL3'.txt** | Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven |

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

**Voorbeeld**

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

De besturing maakt het bestand PROT1.TXT:

**MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD**

**DATUM: 15-07-2015**

**TIJD: 8:56:34**

**AANTAL MEETWAARDEN : = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

**Meldingen weergeven op het beeldscherm**

U kunt de functie **FN 16: F-PRINT** ook gebruiken om vanuit het NC-programma berichten naar keuze in een apart venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Op deze manier kunnen eenvoudig ook langere instructies op een plaats naar keuze in het NC-programma zo worden weergegeven, dat de operator erop moet reageren. U kunt ook de inhoud van Q-parameters laten weergeven als het protocolbeschrijvingsbestand de bijbehorende instructies bevat.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, hoeft u alleen **SCREEN:** in te voeren als naam van het uitvoerpad.

**Voorbeeld**

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

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

> Wanneer u het vorige aparte venster wilt overschrijven, programmeert u de functie **M_CLOSE** of **M_TRUNCATE**.

**Apart venster sluiten**

U kunt het aparte venster op de volgende manieren sluiten:

- **CE**-toets indrukken
- programmagestuurd met uitvoerpad **sclr:**

**Voorbeeld**

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

**Meldingen extern uitvoeren**

Met de functie **FN 16** kunt u de protocolbestanden ook extern opslaan.

Hiervoor moet u de naam van het doelpad in de **FN 16**-functie volledig opgeven.

**Voorbeeld**

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

> Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

**Meldingen afdrukken**

U kunt de functie **FN 16: F-PRINT** ook gebruiken om willekeurige meldingen op een aangesloten printer af te drukken.

**Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Om ervoor te zorgen dat de melding naar de printer verzonden wordt, moet u als naam van het protocolbestand **printer:** en vervolgens een overeenkomende bestandsnaam invoeren.

De besturing slaat het bestand in het pad **PRINTER:** op totdat het bestand wordt afgedrukt.

**Voorbeeld**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## FN 18: SYSREAD – Systeemgegevens lezen

Met de functie **FN 18: SYSREAD** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.

> De gelezen waarden van de functie **FN 18: SYSREAD** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

**Verdere informatie:** "Systeemgegevens", Pagina 440

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

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

## FN 19: PLC – waarden aan de PLC doorgeven

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **FN 19: PLC** kunt u maximaal twee getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

## FN 20: WAIT FOR – NC en PLC synchroniseren

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

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

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **FN 18: SYSREAD** systeemgegevens leest waarvoor synchronisatie met de realtime is vereist. De besturing stopt dan de vooruitberekening en voert de volgende NC-regel pas uit wanneer ook het NC-programma werkelijk deze NC-regel heeft bereikt.

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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 29: PLC – waarden aan de PLC doorgeven

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

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

## FN 37: EXPORT

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Met de FN-functie biedt HEIDENHAIN uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

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

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

Met de functie **FN 38: SEND** kunt u vanuit het NC-programma teksten en Q-parameterwaarden in het logboek schrijven en naar een DNC-toepassing verzenden.

**Verdere informatie:** "FN 16: F-PRINT - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 203

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewoon TCP/IP-computernetwerk.

Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

**Voorbeeld**

De waarden van Q1 en Q23 in het logboek documenteren.

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

## 9.9 Tabeltoegang met SQL-opdrachten

### Inleiding

Wanneer u op numerieke of alfanumerieke inhoud toegang tot een tabel wilt of de tabellen wilt manipuleren (bijv. kolommen of regels wilt hernoemen), gebruikt u de beschikbare SQL-commando's.

De syntaxis van de in de besturing beschikbare SQL-commando's is sterk op de programmeertaal SQL gebaseerd, maar niet volledig conform die programmeertaal. Bovendien ondersteunt de besturing niet het hele SQL-lexicon.

De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

Hieronder worden o.a. de volgende begrippen gebruikt:

- SQL-commando is gerelateerd aan de beschikbare softkeys
- SQL-instructies beschrijven extra functies die handmatig als onderdeel van de syntaxis worden ingevoerd
- **HANDLE** wijst in de syntaxis op een specifieke transactie (gevolgd door de parameters voor identificatie)
- **result-set** bevat het resultaat van de query (hierna resultaatset genoemd)

In de NC-software worden tabellen benaderd via een SQL-server. Deze server wordt met de beschikbare SQL-commando's aangestuurd. De SQL-commando's kunnen direct in een NC-programma worden gedefinieerd.

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.

Lees-en schrijftoegang opgeven voor afzonderlijke waarden van een tabel kunt u eveneens uitvoeren met behulp van de functies **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** en **FN 28: TABREAD**.
**Verdere informatie:** "Vrij definieerbare tabellen", Pagina 263

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**.

Het testen van de SQL-functies is alleen in de **PGM-afloop regel voor regel**, **Automatische programma-afloop** en bij **Positioneren met handinvoer** mogelijk.

**Vereenvoudigde weergave van de SQL-commando's**

Voorbeeld van een SQL-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** en **SQL INSERT**
- Interactie bevestigen of niet accepteren met **SQL COMMIT** en **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.

## Functie-overzicht

In de onderstaande tabel zijn alle voor de gebruiker beschikbare SQL-commando's opgesomd.

**Softkey-overzicht**

| Softkey | Commando | Pagina |
|---|---|---|
| SQL BIND | **SQL BIND** maakt of activeert verbinding tussen tabelkolommen en Q- of QS-parameters | 221 |
| SQL EXECUTE | **SQL EXECUTE** opent een transactie onder selectie van tabelkolommen en tabelregels of maakt het gebruik mogelijk van andere SQL-instructies (extra functies)<br>**Verdere informatie:** "Overzicht van instructies", Pagina 218 | 222 |
| SQL FETCH | **SQL FETCH** geeft de waarden aan de gekoppelde Q-parameters | 226 |
| SQL ROLLBACK | **SQL ROLLBACK** verwerpt alle wijzigingen en sluit de transactie | 232 |
| SQL COMMIT | **SQL COMMIT** slaat alle wijzigingen op en sluit de transactie | 231 |
| SQL UPDATE | **SQL UPDATE** breidt de transactie uit door de wijziging van een bestaande regel | 228 |
| SQL INSERT | **SQL INSERT** maakt een nieuwe tabelregel | 230 |
| SQL SELECT | **SQL SELECT** leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en opent daarbij geen transactie | 234 |

**Overzicht van instructies**

De volgende zogenoemde SQL-instructies worden in het SQL-commando **SQL EXECUTE** gebruikt.

**Verdere informatie:** "SQL EXECUTE", Pagina 222

| Instructie | Functie |
|---|---|
| **SELECT** | Gegevens selecteren |
| **CREATE SYNONYM** | Synoniem maken (lange padnamen door korte naam vervangen) |
| **DROP SYNONYM** | Synoniem wissen |
| **CREATE TABLE** | Tabel maken |
| **COPY TABLE** | Tabel kopiëren |
| **RENAME TABLE** | Tabel hernoemen |
| **DROP TABLE** | Tabel wissen |
| **INSERT** | Tabelregels invoegen |
| **UPDATE** | Tabelregels actualiseren |
| **DELETE** | Tabelregels wissen |
| **ALTER TABLE** | ▪ Met **ADD** tabelkolommen invoegen<br>▪ Met **DROP** tabelkolommen wissen |
| **RENAME COLUMN** | Tabelkolommen hernoemen |

De **result-set** beschrijft de resultaatset van een tabelbestand. De resultaatset wordt door een verzoek met **SELECT** geregistreerd.

De **result-set** wordt aangemaakt wanneer het verzoek wordt uitgevoerd in de SQL-server en gebruikt daar middelen.

Dit verzoek werkt als een filter op de tabel en slechts een gedeelte van de records wordt zichtbaar gemaakt. Om het verzoek mogelijk te maken, moet het tabelbestand noodzakelijkerwijs op dit punt worden gelezen.

Voor identificatie van de **result-set** bij het lezen en wijzigen van gegevens en bij het afsluiten van de transactie, kent de SQL-server een **Handle** toe. De **Handle** toont het in het NC-programma zichtbare resultaat van het verzoek. De waarde 0 duidt op een ongeldige **Handle**. Dat betekent dat voor een verzoek geen **result-set** kon worden aangemaakt. Wanneer er geen regels aan de opgegeven voorwaarde voldoen, wordt er een lege **result-set** aangemaakt onder een geldige **Handle**.

## SQL-commando programmeren

> Deze functie is pas na invoer van het sleutelgetal **555343** vrijgeschakeld.

SQL-commando's kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** of **Pos. met handingave**:

SPEC FCT

- toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

▷

- Softkeybalk omschakelen

SQL

- softkey **SQL** indrukken
- SQL-commando via softkey selecteren

> 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 dus bijv. een lengte uit een tabel in een Q-parameter wordt opgeslagen, 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.

## Voorbeeld

In het onderstaande voorbeeld wordt het gedefinieerde materiaal uit de tabel (**FRAES.TAB**) uitgelezen en als tekst in een QS-parameter opgeslagen. Het volgende voorbeeld toont een mogelijke toepassing en de vereiste programmastappen. Het wordt aanbevolen om de syntaxis van de voorbeelden te volgen bij het programmeren.

> Teksten uit QS-parameters kunt u bijv. met de functie **FN 16** in eigen protocolbestanden blijven gebruiken.
>
> **Verdere informatie:** "Basisprincipes", Pagina 203

### Voorbeeld voor synoniem

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL MM** | |
| **1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.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 MM** | |

| 2 | | Verklaring |
|---|---|---|
| 1 | Synoniem maken | Aan een pad wordt een synoniem toegewezen (lange padnaam door korte naam vervangen)<br>■ Het pad **TNC:\Table\FRAES.TAB** moet hierbij tussen enkele aanhalingstekens staan<br>■ Het geselecteerde synoniem is **my_table** |
| 2 | QS-parameters koppelen | Aan een tabelkolom wordt een QS-parameter gekoppeld<br>■ **QS1800** is in gebruikersprogramma's vrij beschikbaar<br>■ Het synoniem vervangt de invoer van het volledige pad<br>■ De gedefinieerde kolom uit de tabel heeft de naam **WMAT** |
| 3 | Zoeken definiëren | Een zoekdefinitie omvat de opgave van de overdrachtswaarde<br>■ De lokale parameter **QL1** (vrij te kiezen) dient voor identificatie van de transactie (meerdere transacties gelijktijdig mogelijk)<br>Op deze positie wordt **QL1** geschreven met de **HANDLE** die de transactie aanduidt.<br>■ Het synoniem bepaalt de tabel<br>■ De invoer **WMAT** bepaalt de tabelkolom van het leesproces<br>■ De invoeren **NR** en **=3** bepalen de tabelregel van het leesproces<br>■ Geselecteerde tabelkolom en tabelregel definiëren de cel van het leesproces |
| 4 | Zoeken uitvoeren | Het leesproces wordt uitgevoerd<br>■ **SQL FETCH** kopieert waarden van **result-set** naar de aangesloten Q-parameter of QS-parameter.<br>  ■ **0** voltooid leesproces<br>  ■ **1** foutief leesproces<br>■ De syntaxis **HANDLE QL1** is de door de parameters **QL1** aangeduide transactie<br>■ 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 |
| 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) |

> Het gebruik van synoniemen is niet verplicht. Als alternatief kan het volledige pad naar het synoniem worden ingevoerd in de SQL-commando's. Het is niet mogelijk om een relatief pad op te geven. Het wordt aanbevolen om de syntaxis van de voorbeelden te volgen bij het programmeren.

In het volgende NC-programma wordt het gebruik van de absolute padopgave aan de hand van hetzelfde voorbeeld uitgelegd.

**Voorbeeld voor absolute padopgave**

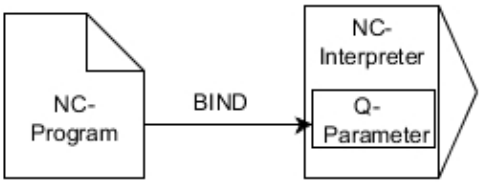
| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL_TEST MM** | |
| **1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"** | QS-parameters koppelen |
| **2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.TAB' WHERE NR ==3"** | Zoeken definiëren |
| **3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1** | Zoeken uitvoeren |

| | |
|---|---|
| 4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1 | Transactie afsluiten |
| 5 SQL BIND QS 1800 | Parameterkoppeling verbreken |
| 6 END PGM SQL_TEST MM | |

## SQL BIND

**Voorbeeld: Q-parameters aan tabelkolom koppelen**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```




**Voorbeeld: koppeling verbreken**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

**SQL BIND** koppelt een Q-parameter aan een tabelkolom. De SQL-commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** verwerken deze koppeling (toewijzing) bij de gegevensoverdracht tussen **result-set** (resultaatset) en NC-programma.

Een **SQL BIND** zonder tabel- en kolomnaam heft de koppeling op. De koppeling eindigt uiterlijk met het einde van het NC-programma of subprogramma.

Programmeerinstructies:

- U kunt willekeurig veel koppelingen programmeren. Bij het lezen en schrijven wordt uitsluitend rekening gehouden met de kolommen die met de **SELECT**-opdracht zijn opgegeven. Wanneer u in het **SELECT**-commando kolommen zonder koppeling opgeeft, onderbreekt de besturing de lees- of schrijfbewerking met een foutmelding.
- **SQL BIND...** moet **voor** de commando's **FETCH**, **UPDATE** en **INSERT** worden geprogrammeerd.

SQL BIND

- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter voor de koppeling aan de tabelkolom definiëren
- **Database: kolomnaam**: tabelnaam en tabelkolom definiëren (met **.** scheiden)
  - **Tabelnaam**: synoniem of pad- en bestandsnaam van deze tabel
  - **Kolomnaam**: naam die in de tabeleditor wordt weergegeven

## SQL EXECUTE

**SQL EXECUTE** wordt in combinatie met verschillende SQL-instructies gebruikt.

**Verdere informatie:** "Overzicht van instructies", Pagina 218

### 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**) wordt bij de SQL-commando's **FETCH** en **UPDATE** gebruikt.

**SQL EXECUTE** in combinatie met de SQL-instructie **SELECT** selecteert tabelwaarden en zet ze over naar de **result-set**. In tegenstelling tot het SQL-commando **SQL SELECT**, kan de combinatie van **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT** meerdere kolommen en regels gelijktijdig selecteren en opent daarbij altijd een transactie.

Bij de functie **SQL ... „SELECT...WHERE...”** geeft u de zoekcriteria op. Daarmee kan het aantal over te zetten regels worden beperkt. Wanneer u deze optie niet gebruikt, worden alle regels van de tabel geladen.

Bij de functie **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** geeft u het sorteercriterium op 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 toepassingen. 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** maar geen tabelgegevens.

**Voorbeeld: alle tabelregels selecteren**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
```

**Voorbeeld: selectie van de tabelregels met de functie WHERE**

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

**Voorbeeld: selectie van de tabelregels met de functie WHERE en Q-parameters**

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example WHERE Mess_Nr==:’Q11’"
```

**Voorbeeld: tabelnaam gedefinieerd door pad- en bestandsnaam**

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
    \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL EXECUTE

- **Parameternr. voor resultaat**
  - De retourwaarde dient als identificatiekenmerk van een transactie, indien deze werd geopend
  - De retourwaarde wordt gebruikt om te controleren of het leesproces succesvol was.

  De **HANDLE** wordt opgeslagen in de opgegeven parameter, waaronder vervolgens gegevens kunnen worden gelezen. De **HANDLE** is van kracht totdat de transactie bevestigd is of voor alle regels van de **result-set** ongedaan worden gemaakt.
  - **0** foutief leesproces
  - niet gelijk aan **0** retourwaarde van de **HANDLE**
- **Database: SQL-opdracht**: SQL-opdracht programmeren
  - **SELECT** met de over te zetten tabelkolommen (meerdere kolommen met **,** scheiden)
  - **FROM** met synoniem of pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
  - **WHERE** (optioneel) met kolomnamen, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na **:** tussen enkele aanhalingstekens)
  - **ORDER BY** (optioneel) met kolomnamen en type sortering (**ASC** voor oplopend sorteren, **DESC** voor aflopend sorteren)
  - **FOR UPDATE** (optioneel) om schrijftoegang naar de geselecteerde regels voor andere processen te blokkeren

**Voorwaarden van de WHERE-opgave**

| Voorwaarde | Programmering |
|---|---|
| gelijk aan | = == |
| ongelijk aan | != <> |
| kleiner | < |
| 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 |

**Voorbeelden van syntaxis:**

De onderstaande voorbeelden worden hier zonder context vermeld. De NC-regels hebben alleen betrekking op de mogelijkheden van het SQL-commando **SQL EXECUTE**.

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| **9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"** | Synoniem maken |
| **9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"** | Synoniem wissen |
| **9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"** | Tabel met de kolommen NR en WMAT maken |
| **9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"** | Tabel kopiëren |
| **9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"** | Tabel hernoemen |
| **9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"** | Tabel wissen |
| **9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"** | Tabelregel invoegen |
| **9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"** | Tabelregel wissen |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"** | Tabelkolom invoegen |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"** | Tabelkolom wissen |
| **9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"** | Tabelkolom hernoemen |

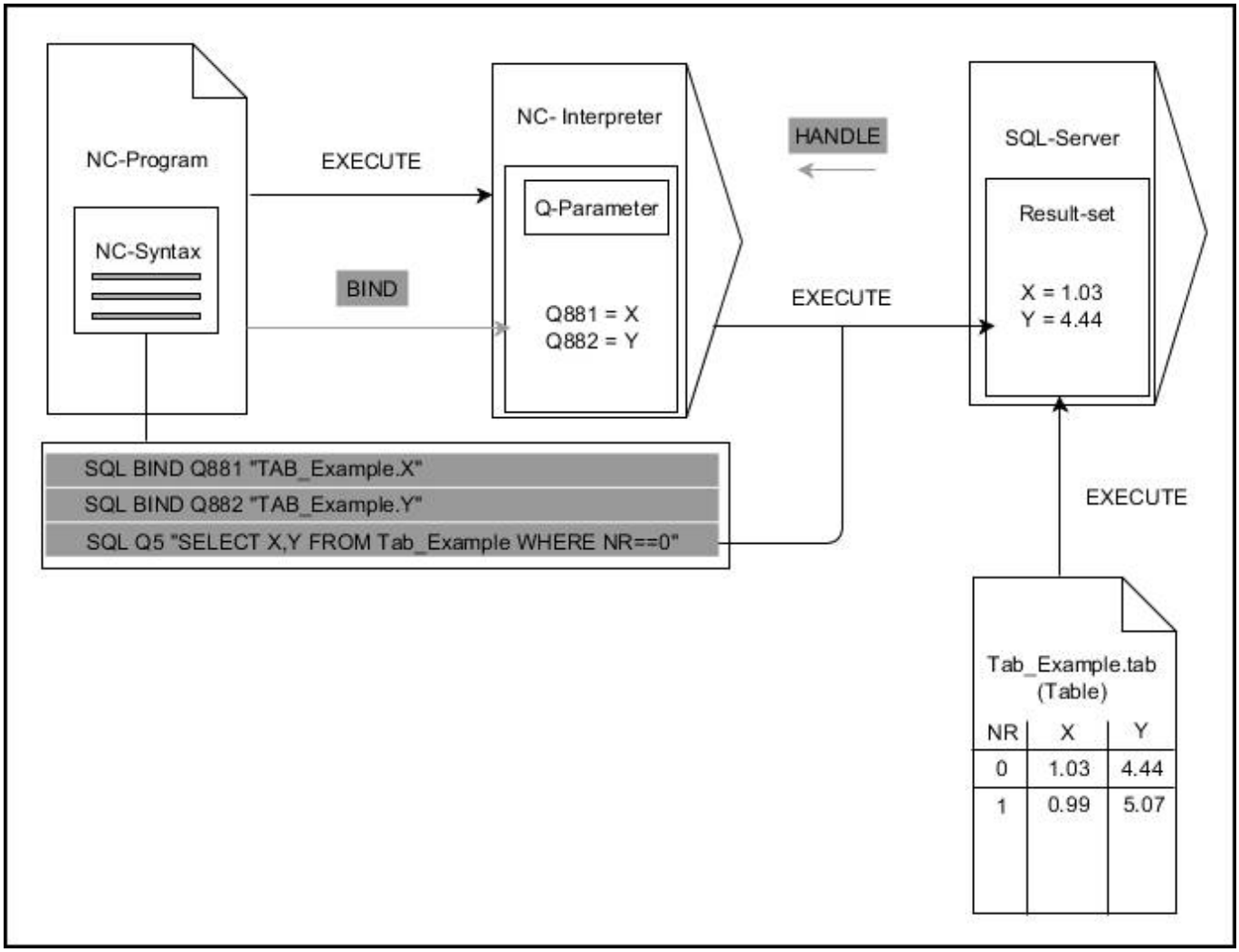
**Voorbeeld:**

In het volgende voorbeeld wordt de SQL-opdracht, **CREATE TABLE** verklaard aan de hand van een voorbeeld.

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM** | |
| **1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"** | Synoniem maken |
| **2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"** | Tabel maken |
| **3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM** | |

Een synoniem kan ook worden aangemaakt voor een tabel die nog niet is aangemaakt.

Voorbeeld voor het commando **SQL EXECUTE**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL EXECUTE**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL EXECUTE**-processen

## SQL FETCH

**Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

**Voorbeeld: regelnummer direct geprogrammeerd**

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

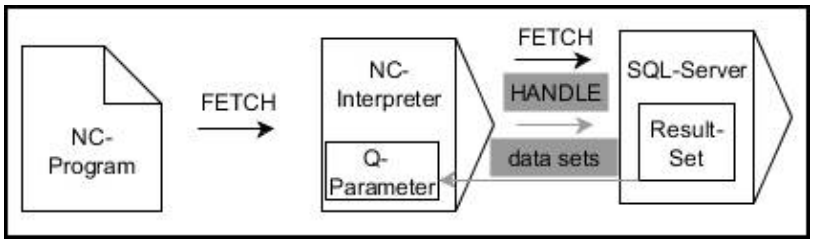
**SQL FETCH** leest een regel uit de **result-set** (resultaatset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden in de gekoppelde Q-parameters opgeslagen. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel via de **INDEX**.

**SQL FETCH** houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) zijn opgegeven.

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooid leesproces
  - **1** foutief leesproces
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer van de **result-set**
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat
  - zonder opgave wordt de regel (n=0) gelezen

De optionele syntaxiselementen **IGNORE UNBOUND** en **UNDEFINE MISSING** zijn voor de machinefabrikant bepaald.

Voorbeeld voor het commando **SQL FETCH**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL FETCH**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL FETCH**-processen

## SQL UPDATE

**Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven**

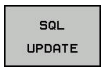
```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

**Voorbeeld: regelnummer direct geprogrammeerd**

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

**SQL UPDATE** verandert een regel in de **result-set** (resultaatset). De nieuwe waarden van de afzonderlijke cellen worden uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd, de regel via de **INDEX**. De bestaande regel in de **result-set** wordt volledig overschreven.

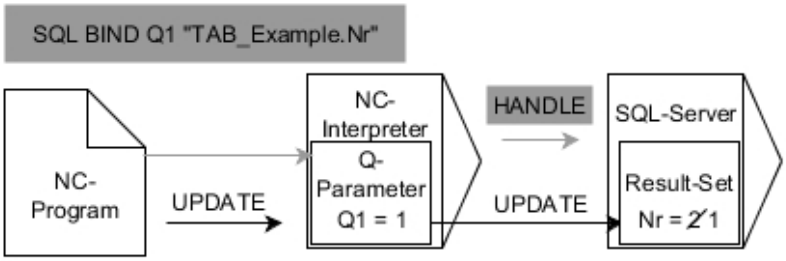
**SQL UPDATE** houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando**SQL EXECUTE**) zijn opgegeven.




- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide wijziging
  - **1** foutieve wijziging
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regelnummer van de **result-set**
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat
  - zonder opgave wordt de regel (n=0) beschreven

> Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als vermeldingen de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, wordt vooraf een foutmelding gegeven.

Voorbeeld voor het commando **SQL UPDATE**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL UPDATE**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL UPDATE**-processen

## SQL INSERT

**Voorbeeld: regelnummer wordt in de Q-parameter doorgegeven**

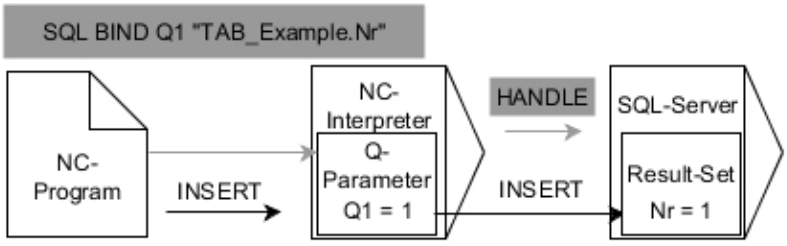
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

**SQL INSERT** maakt een nieuwe regel in de **result-set** (resultaatset). De waarden van de afzonderlijke cellen worden uit de gekoppelde Q-parameters gekopieerd. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

**SQL INSERT** houdt rekening met alle kolommen die bij de **SELECT**-instructie (SQL-commando **SQL EXECUTE**) zijn opgegeven. Tabelkolommen zonder desbetreffende **SELECT**-instructie (niet in resultaat van de query) worden met standaardwaarden beschreven.

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)

Voorbeeld voor het commando **SQL INSERT**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL INSERT**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL INSERT**-processen

> Bij het schrijven naar tabellen controleert de besturing de lengte van de stringparameters. Als vermeldingen de lengte van de te beschrijven kolommen overschrijden, wordt vooraf een foutmelding gegeven.

## SQL COMMIT

### Voorbeeld

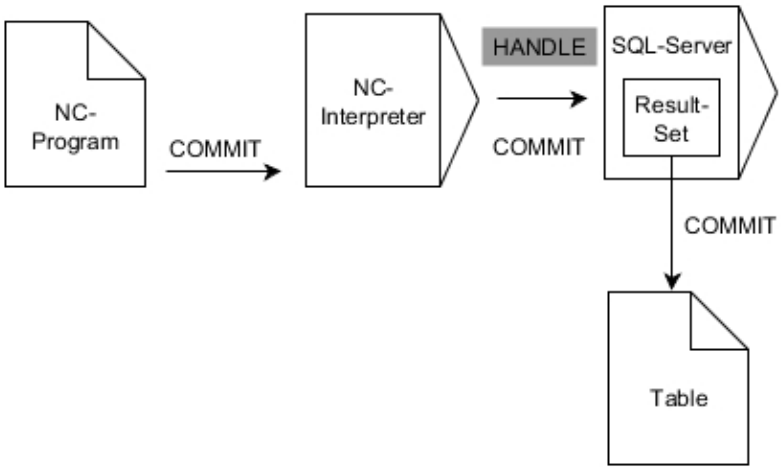
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

**SQL COMMIT** verstuurt gelijktijdig alle in een transactie gewijzigde en toegevoegde regels terug naar de tabel. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd. Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.

De bij de instructie **SQL SELECT** toegekende **HANDLE** (proces) is niet langer geldig.

- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)

Voorbeeld voor het commando **SQL COMMIT**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL COMMIT**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL COMMIT**-processen

## SQL ROLLBACK

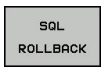
**Voorbeeld**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

**SQL ROLLBACK** accepteert alle wijzigingen en aanvullingen van een transactie. De transactie wordt via de op te geven **HANDLE** gedefinieerd.

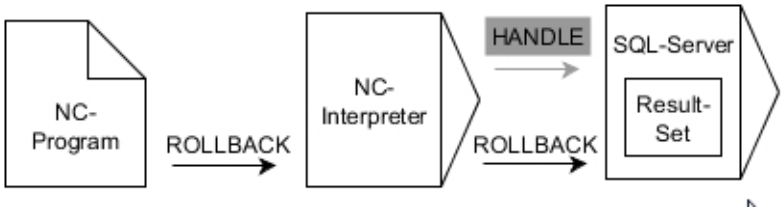
De functie van SQL-commando **SQL ROLLBACK** hangt af van de **INDEX**:

- Zonder **INDEX**:
  - Alle wijzigingen en aanvullingen van de transactie worden niet geaccepteerd
  - Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering wordt gereset.
  - De transactie wordt afgesloten (de **HANDLE** is niet langer geldig)
- Met **INDEX**:
  - Uitsluitend de geïndexeerde regel blijft in de **result-set** bestaan (alle andere regels worden verwijderd)
  - Eventuele wijzigingen en aanvullingen in de niet-opgegeven regels worden niet geaccepteerd
  - Een met **SELECT...FOR UPDATE** ingestelde blokkering blijft uitsluitend voor de geïndexeerde regel bestaan (alle andere blokkeringen worden gereset).
  - De opgegeven (geïndexeerde) regel wordt de nieuwe regel 0 van de **result-set**
  - De transactie wordt **niet** afgesloten (de **HANDLE** behoudt zijn geldigheid)
  - Later afsluiten van de transactie met behulp van **SQL ROLLBACK** of **SQL COMMIT** nodig




- **Parameternr. voor resultaat** (retourwaarde ter controle):
  - **0** voltooide transactie
  - **1** foutieve transactie
- **Database: SQL-toegangs-ID**: Q-parameter voor de **HANDLE** definiëren (voor identificatie van de transactie)
- **Database: index voor SQL-resultaat**: regel die in de **result-set** moet blijven staan.
  - Regelnummer direct programmeren
  - Q-parameter programmeren die de index bevat

Voorbeeld voor het commando **SQL ROLLBACK**:




Grijze pijlen en bijbehorende syntaxis behoren niet direct tot het commando **SQL ROLLBACK**
Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL ROLLBACK**-processen

## SQL SELECT

**SQL SELECT** leest een afzonderlijke waarde uit een tabel en slaat het resultaat in de gedefinieerde Q-parameter op.

> Meerdere waarden of meerdere kolommen selecteert u met behulp van SQL-commando **SQL EXECUTE** en de instructie **SELECT**.
> **Verdere informatie:** "SQL EXECUTE", Pagina 222

Bij **SQL SELECT** zijn er geen transactie en geen koppelingen tussen tabelkolom en Q-parameter. Met mogelijk bestaande koppelingen met de opgegeven kolom wordt geen rekening gehouden, de gelezen waarde wordt uitsluitend in de voor het resultaat opgegeven parameter gekopieerd.

**Voorbeeld: waarde lezen en opslaan**

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
   MESS_NR==3"
```

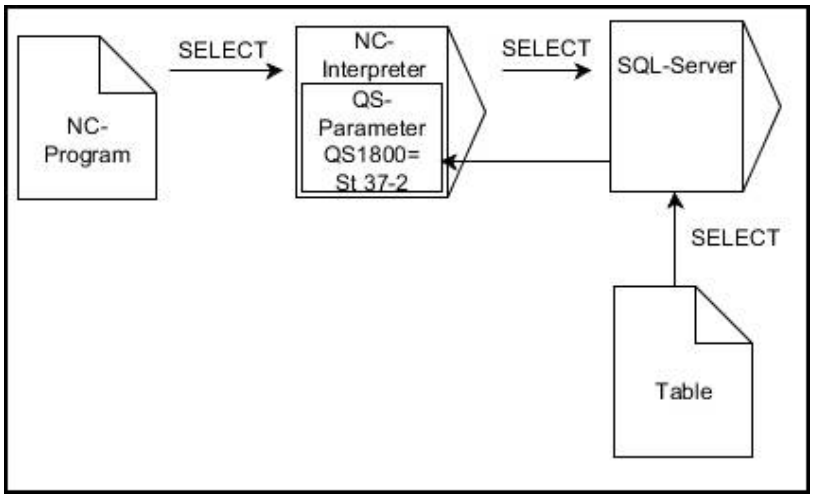
- **Parameternr. voor resultaat**: Q-parameter voor het opslaan van de waarde
- **Database: SQL-commandotekst**: SQL-instructie programmeren
  - **SELECT** met de tabelkolom van de over te zetten waarde
  - **FROM** met synoniem of pad van de tabel (pad tussen enkele aanhalingstekens)
  - **WHERE** met kolomaanduiding, voorwaarde en vergelijkingswaarde (Q-parameter na **:** tussen enkele aanhalingstekens)

Het resultaat van het volgende NC-programma is identiek aan het eerder getoonde voorbeeld.
**Verdere informatie:** "Voorbeeld", Pagina 219

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SQL MM | |
| 1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3" | Waarde lezen en opslaan |
| 2 END PGM SQL MM | |

Voorbeeld voor het commando **SQL SELECT**:




Zwarte pijlen en bijbehorende syntaxis tonen interne **SQL SELECT**-processen

## 9.10 Formule direct invoeren

### Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten direct in het NC-programma worden ingevoerd.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- **Q**, **QL** of **QR** selecteren

De besturing toont onderstaande softkeys in meerdere balken:

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

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

Het commando **INT** rondt niet af, maar verbergt alleen de posities na de komma.

**Verdere informatie:** "Voorbeeld: waarde afronden", Pagina

## Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

**Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken**

**Voorbeeld**

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

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

**of**

**Voorbeeld**

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

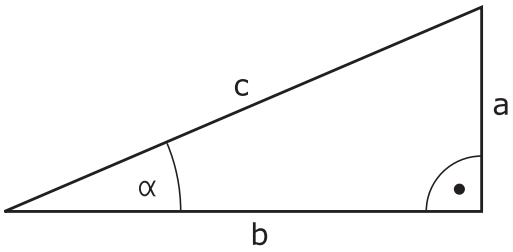
1 Rekenstap 10 kwadrateren = 100
2 Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
3 Rekenstap 100 – 27 = 73

**Distributieve regel**

Regel bij de verdeling bij het rekenen tussen haakjes
a * (b + c) = a * b + a * c

## Invoervoorbeeld

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




Q

FORMULE

- Invoer formule kiezen: toets **Q** en softkey **FORMULE** indrukken

Q

- Toets **Q** op het externe alfanumerieke toetsenbord indrukken

**PARAMETERNR. VOOR RESULTAAT?**

ENT

- **25** (parameternummer) invoeren en op de **ENT**-toets drukken

▷

- Softkeybalk doorschakelen en softkey Arc-tangens-functie indrukken

ATAN

◁

- Softkeybalk doorschakelen en softkey **Haakje openen** indrukken

(

Q

- **12** (parameternummer) invoeren

/

- Softkey Delen indrukken

Q

- **13** (parameternummer) invoeren

)

- Softkey Haakje sluiten indrukken en invoer formule beëindigen

END

**Voorbeeld**

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 9.11 Stringparameters

### Functies van de stringverwerking

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

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 255 tekens toewijzen. De toegewezen of ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking.

**Verdere informatie:** "Principe en functieoverzicht", Pagina 184

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

| Softkey | Functies van de STRING FORMULE | Bladzijde |
|---|---|---|
| STRING | Stringparameters toewijzen | 241 |
| CFGREAD | Machineparameters uitlezen | 250 |
| | Stringparameters koppelen | 241 |
| TOCHAR | Numerieke waarde naar een string-parameter converteren | 243 |
| SUBSTR | Deelstring uit een stringparameter kopiëren | 244 |
| SYSSTR | Systeemgegevens lezen | 245 |

| Softkey | Stringfuncties in de formule-functie | Bladzijde |
|---|---|---|
| TONUMB | Stringparameter naar een numerieke waarde converteren | 246 |
| INSTR | Stringparameter controleren | 247 |
| STRLEN | Lengte van een stringparameter bepalen | 248 |
| STRCOMP | Alfabetische volgorde vergelijken | 249 |

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

## Stringparameters toewijzen

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

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

STRING FUNCTIES

- Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken

DECLARE STRING

- Softkey **DECLARE STRING** indrukken

### Voorbeeld

```
37 DECLARE STRING QS10 = "werkstuk"
```

## Stringparameters koppelen

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

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

STRING FUNCTIES

- Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken

STRING-FORMULE

ENT

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de gekoppelde string moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **eerste** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen:
> De besturing toont het koppelingssymbool **||**
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **tweede** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen
- Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn geselecteerd en met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12, QS13 en QS14 te bevatten**

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

Parameterinhoud:

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

## Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

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

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES

- Softkey Stringfuncties indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken

TOCHAR

- Functie voor het converteren van een numerieke waarde naar een stringparameter selecteren
- Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de besturing moet worden meegeconverteerd en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: parameter Q50 naar stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Deelstring uit een stringparameter kopiëren

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

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Functiemenu openen

STRING FUNCTIES

- Softkey Stringfuncties indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

SUBSTR

- Functie voor het knippen van een deelstring selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Aantal tekens invoeren dat u wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

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

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

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

## Systeemgegevens lezen

Met de functie **SYSSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en in stringparameters worden opgeslagen. De systeemdatum wordt geselecteerd met een groepsnummer (ID) en een nummer.

IDX en DAT hoeven niet te worden ingevoerd.

| Groepsnaam, ID-nr. | Nummer | Betekenis |
|---|---|---|
| Programma-informatie, 10010 | 1 | Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma |
| | 2 | Pad van het in de regelweergave aangeduide NC-programma |
| | 3 | Pad van de met **CYCL DEF 12 PGM CALL** geselecteerde cyclus |
| | 10 | Pad van het met **SEL PGM** geselecteerde NC-programma |
| Kanaalgegevens, 10025 | 1 | Kanaalnaam |
| In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060 | 1 | Gereedschapsnaam |
| Huidige systeemtijd, 10321 | 1 - 16 | ■ 1: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss<br>■ 2 en 16: DD.MM.JJJJ hh:mm<br>■ 3: DD.MM.JJ hh:mm<br>■ 4: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss<br>■ 5 en 6: JJJJ-MM-DD hh:mm<br>■ 7: JJ-MM-DD hh:mm<br>■ 8 en 9: DD.MM.JJJJ<br>■ 10: DD.MM.JJ<br>■ 11: JJJJ-MM-DD<br>■ 12: JJ-MM-DD<br>■ 13 en 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm |
| Gegevens van het tastsysteem, 10350 | 50 | Tastertype van het actieve tastsysteem TS |
| | 70 | Tastertype van het actieve tastsysteem TT |
| | 73 | Keynaam van het actieve tastsysteem TT uit MP **activeTT** |
| | 2 | Pad van de huidige geselecteerde pallettabel |
| NC-softwareversie, 10630 | 10 | Versieaanduiding van de NC-softwareversie |
| Gereedschapsgegevens, 10950 | 1 | Gereedschapsnaam |
| | 2 | DOC-invoer van het gereedschap |
| | 4 | Kinematica gereedschapshouder |

## Stringparameters naar een numerieke waarde converteren

Met de functie **TONUMB** wordt een stringparameter naar een numerieke waarde geconverteerd. De te converteren waarde mag alleen uit getalwaarden bestaan.

> De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de besturing met een foutmelding

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

TONUMB

- Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren**

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

## Stringparameter controleren

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

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter voor het resultaat invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.
- > De besturing slaat in de parameter op waar de te zoeken tekst begint

◁

- Softkeybalk omschakelen

INSTR

- Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet doorzoeken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar de besturing de deelstring moet zoeken en dit met **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

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

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, dan wordt de totale lengte van de te doorzoeken string opgeslagen (telling begint hier bij 1) in de resultaatparameter.

Als de te zoeken deelstring vaker voorkomt, geeft de besturing de eerste positie door waar de deelstring is gevonden.

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

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

## Lengte van een stringparameter bepalen

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

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de vast te stellen stringlengte moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

STRLEN

- Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter selecteren
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de besturing de lengte moet bepalen en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Als de geselecteerde stringparameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1** uitgevoerd.

## Alfabetische volgorde vergelijken

Met de functie **STRCOMP** kunt u de alfabetische volgorde van stringparameters vergelijken.

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

- Softkey **FORMULE** indrukken
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen

◁

- Softkeybalk omschakelen

STRCOMP

- Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
- Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

De besturing geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de vergeleken QS-parameters zijn identiek
- **-1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **vóór** de tweede QS-parameter
- **+1**: de eerste QS-parameter komt alfabetisch **na** de tweede QS-parameter

**Voorbeeld: alfabetische volgorde van QS12 en QS14 vergelijken**

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Machineparameters lezen

Met de functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke waarden of als strings uitlezen. De gelezen waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u parameternamen, parameterobject en, indien aanwezig, groepsnamen en index in de configuratie-editor van de besturing bepalen:

| Symbool | Type | Betekenis | Voorbeeld |
|---|---|---|---|
| | **Key** | Groepsnaam van de machineparameter (indien aanwezig) | CH_NC |
| | **Entiteit** | Parameterobject (de naam begint met "**Cfg**...") | **CfgGeoCycle** |
| | **Attribuut** | Naam van de machineparameter | **displaySpindleErr** |
| | **Index** | Lijstindex van een machineparameter (indien aanwezig) | [0] |

> Wanneer u zich in de configuratie-editor voor de gebruikerparameters bevindt, kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.
>
> **Meer informatie:** gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Voordat u een machineparameter met de functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameter met attribuut, entiteit en key definiëren.

De volgende parameters worden in het dialoogvenster van de functie CFGREAD opgevraagd:

- **KEY_QS**: groepsnaam (key) van de machineparameter
- **TAG_QS**: objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR_QS**: naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX**: index van de machineparameter

### String van een machineparameter lezen

Inhoud van een machineparameter als string in een QS-parameter opslaan:

Q

- toets **Q** indrukken

STRING-FORMULE

- Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de machineparameter moet opslaan
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Functie **CFGREAD** selecteren
- Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren
- Met de **ENT**-toets bevestigen
- Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten
- Invoer met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: asaanduiding van de vierde as als string lezen**

**Parameterinstelling in de config-editor**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] t/m [3]

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Stringparameters voor key toewijzen |
| **15 QS12 = "CfgDisplaydata"** | Stringparameters voor entiteit toewijzen |
| **16 QS13 = "axisDisplay"** | Stringparameters voor parameternaam toewijzen |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Machineparameters uitlezen |

### Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Q-parameter opslaan:

Q

- Q-parameterfuncties selecteren

FORMULE

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

**Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen**

**Parameterinstelling in de config-editor**

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = "CH_NC"** | Stringparameters voor key toewijzen |
| **15 QS12 = "CfgGeoCycle"** | Stringparameters voor entiteit toewijzen |
| **16 QS13 = "pocketOverlap"** | Stringparameters voor parameternaam toewijzen |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Machineparameters uitlezen |

## 9.12 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst waarden toe aan de Q-parameters Q100 t/m Q199. Aan de Q-parameters worden toegewezen:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten van tastsysteemcycli enz.

De besturing legt de vooraf ingestelde Q-parameters Q108, Q114 en Q115 - Q117 in de desbetreffende maateenheid van het actuele NC-programma vast.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Vooraf ingestelde Q-parameters (QS-parameters) tussen **Q100** en **Q199** (**QS100** en **QS199**) mag u niet als rekenparameters in de NC-programma's gebruiken.

### Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107

De besturing gebruikt de parameters Q100 t/m Q107 om waarden uit de PLC over te nemen in een NC-programma.

### Actieve gereedschapsradius: Q108

De actieve waarde van de gereedschapsradius wordt aan Q108 toegewezen. Q108 is samengesteld uit:

- Gereedschapsradius R (gereedschapstabel of **TOOL DEF**-regel)
- Deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit de **TOOL CALL**-regel

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

### Gereedschapsas: Q109

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

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

### Spiltoestand: Q110

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

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

### Koelmiddeltoevoer: Q111

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

### Overlappingsfactor: Q112

De besturing wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen toe.

### Maatgegevens in het NC-programma: Q113

De waarde van parameter Q113 is bij nestingen met **PGM CALL** afhankelijk van de maatgegevens van het NC-programma dat als eerste andere NC-programma's oproept.

| Maatgegevens in het hoofdprogramma | Parameterwaarde |
|---|---|
| Metrisch systeem (mm) | Q113 = 0 |
| Inch-systeem (inch) | Q113 = 1 |

## Gereedschapslengte: Q114

De actuele waarde van de gereedschapslengte wordt aan Q114 toegewezen.

> De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na een stroomonderbreking.

## Coördinaten na het tasten tijdens de programma-afloop

De parameters Q115 t/m Q119 bevatten na een geprogrammeerde meting met het 3D-tastsysteem de coördinaten van de spilpositie op het tasttijdstip. De coördinaten zijn gerelateerd aan het referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** actief is.

Voor deze coördinaten wordt geen rekening gehouden met de lengte van de taststift en de radius van de tastkogel.

| Coördinatenas | Parameterwaarde |
|---|---|
| X-as | Q115 |
| Y-as | Q116 |
| Z-as | Q117 |
| IVe as<br>Machine-afhankelijk | Q118 |
| Ve as<br>Machine-afhankelijk | Q119 |

## Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting bijv. met de TT 160

| Act./nom. afwijking | Parameterwaarde |
|---|---|
| Gereedschapslengte | Q115 |
| gereedschapsradius | Q116 |

# 10

# Speciale functies

## 10.1 Overzicht speciale functies

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

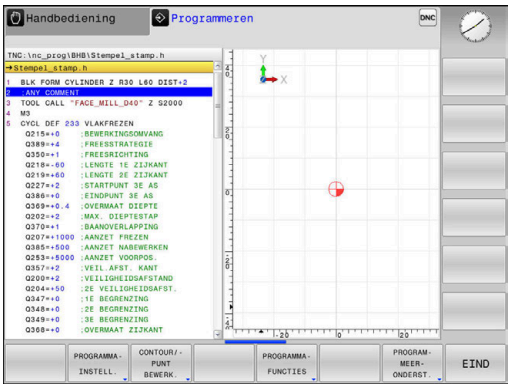
| Functie | Beschrijving |
|---|---|
| Werken met tekstbestanden | Pagina 277 |
| Werken met vrij definieerbare tabellen | Pagina 263 |

Via de toets **SPEC FCT** en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de besturing. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

### Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken



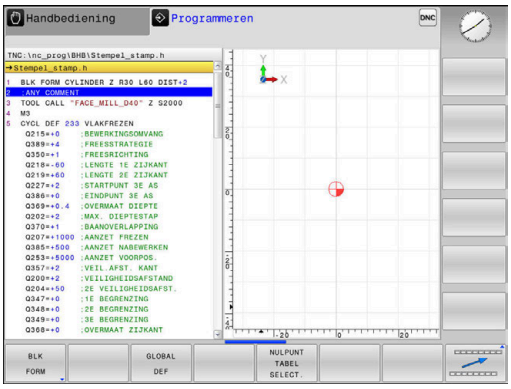

| Softkey | Functie | Beschrijving |
|---|---|---|
| PROGRAMMA-INSTELL. | Programma-instellingen definiëren | Pagina 259 |
| CONTOUR/-PUNT BEWERK. | Functies voor contour- en puntbewerkingen | Pagina 259 |
| PROGRAMMA-FUNCTIES | Diverse klaartekst–functies definiëren | Pagina 260 |
| PROGRAM-MEER-ONDERST. | Programmeerondersteuning | Pagina 119 |

Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De besturing toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies. In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren. In het rechtervenster toont de besturing de online-help voor de desbetreffende functies.

## Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA-INSTELL.

- Softkey Programma-instellingen indrukken

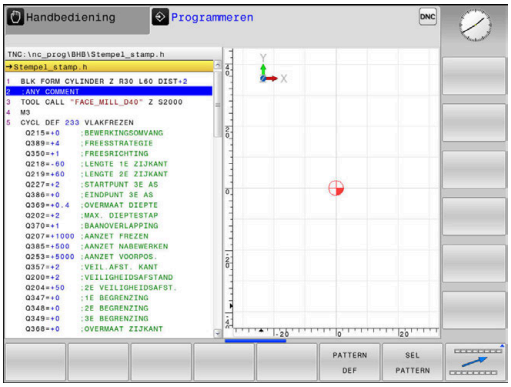



| Softkey | Functie | Beschrijving |
|---|---|---|
| BLK FORM | Onbewerkt werkstuk definiëren | Pagina 72 |
| NULPUNT TABEL | Nulpunttabel selecteren | Pagina 396 |
| GLOBAL DEF | Globale cyclusparameters definiëren | Pagina 298 |

## Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Softkey voor functies voor de contour- en puntbewerking indrukken

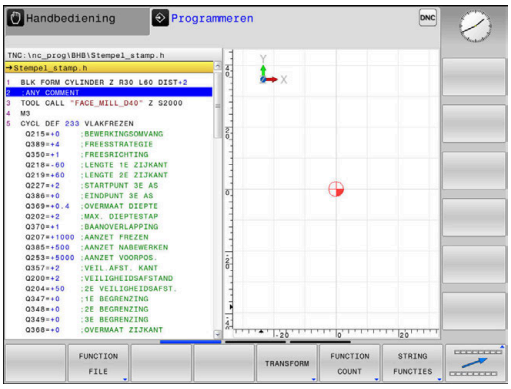



| Softkey | Functie | Beschrijving |
|---|---|---|
| PATTERN DEF | Regelmatige bewerkingspatronen definiëren | Pagina 302 |
| SEL PATTERN | Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren | Pagina 314 |

## Menu diverse klaartekstfuncties definiëren

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken




| Softkey | Functie | Beschrijving |
|---|---|---|
| FUNCTION FILE | Bestandsfuncties definiëren | Pagina 273 |
| TRANSFORM / CORRDATA | Coördinatentransformaties definiëren | Pagina 274 |
| FUNCTION COUNT | Teller definiëren | Pagina 261 |
| STRING FUNCTIES | Stringfuncties definiëren | Pagina 240 |
| FUNCTION SPINDLE | Pulserend toerental definiëren | Pagina 269 |
| FUNCTION FEED | Herhalende stilstandtijd definiëren | Pagina 271 |
| FUNCTION DWELL | Stilstandtijd in seconden of omwentelingen definiëren | Pagina 286 |
| COMMENTAAR INVOEGEN | Commentaar invoegen | Pagina 123 |

## 10.2 Teller definiëren

### Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de functie **FUNCTION COUNT** kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. het aantal van de vervaardigde werkstukken tellen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION COUNT

- Softkey **FUNCTION COUNT** indrukken

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NC-programma uitvoert waarmee u de teller terugzet, wordt de tellervoortgang van een ander NC-programma gewist.

- Vóór de bewerking controleren of een teller actief is
- Tellerstand eventueel noteren en na de bewerking in het MOD-menu weer invoegen

**Werking in de werkstand Programmatest**

In de werkstand **Programmatest** kunt u de teller simuleren. Daarbij werkt alleen de tellerstand die u rechtstreeks in het NC-programma hebt gedefinieerd. De tellerstand in het MOD-menu wordt niet beïnvloed.

**Werking in de werkstanden PGM-afloop regel v.regel en Automatische PGM-afloop**

De tellerstand uit het MOD-menu werkt alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**.

De tellerstanden blijven ook behouden na herstart van de besturing.

## FUNCTION COUNT definiëren

De functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

| Softkey | Betekenis |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Teller met 1 verhogen |
| FUNCTION COUNT RESET | Teller terugzetten |
| FUNCTION COUNT TARGET | Doelaantal (eindwaarde) op een waarde instellen<br>Invoerwaarde: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT SET | Teller op een waarde instellen<br>Invoerwaarde: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Teller met een waarde verhogen<br>Invoerwaarde: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | NC-programma vanaf de label herhalen wanneer nog onderdelen te maken zijn |

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| **5 FUNCTION COUNT RESET** | Tellerstand terugzetten |
| **6 FUNCTION COUNT TARGET10** | Voer het doelaantal voor de bewerkingen in |
| **7 LBL 11** | Spronglabel invoeren |
| **8 ...** | Bewerking |
| **51 FUNCTION COUNT INC** | Tellerstand verhogen |
| **52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11** | Bewerking herhalen wanneer er nog onderdelen te maken zijn |
| **53 M30** | |
| **54 END PGM** | |

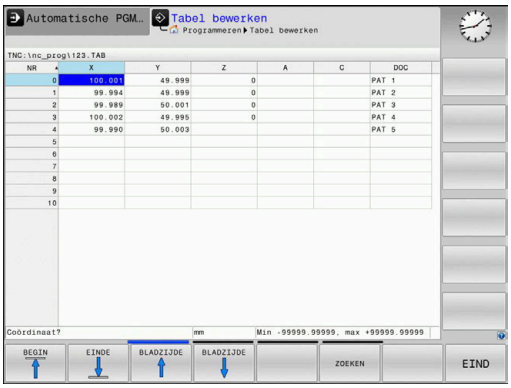
## 10.3 Vrij definieerbare tabellen

### Basisprincipes

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

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

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




> De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

### Vrij definieerbare tabellen maken

Ga als volgt te werk:

PGM MGT
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ Willekeurige bestandsnaam met extensie .TAB invoeren

ENT
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten.
- ▶ Met de pijltoets een tabelsjabloon bijv. **example.tab** selecteren

ENT
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat.
- ▶ Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen.
  **Verdere informatie:** "Tabelformaat wijzigen", Pagina 264

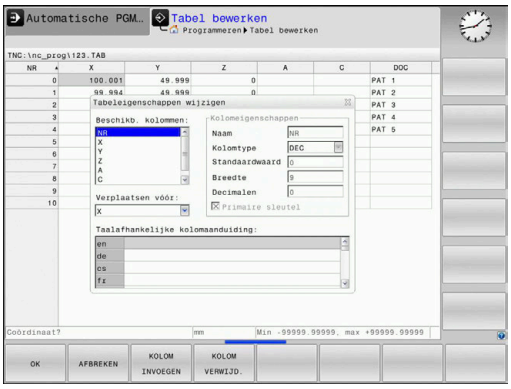
> Raadpleeg uw machinehandboek!
>
> Uw machinefabrikant kan eigen tabelsjablonen maken en in de besturing opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de besturing een apart venster met alle beschikbare tabelsjablonen.

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

## Tabelformaat wijzigen

Ga als volgt te werk:

- Softkey **FORMAAT EDITEREN** indrukken
- > De besturing opent het aparte scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven.
- Formaat aanpassen




De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

| Structuuropdracht | Betekenis |
|---|---|
| **Beschikb. kolommen:** | opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen |
| **Verplaatsen vóór:** | Het in **Beschikb. kolommen** gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven |
| **Naam** | Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven |
| **Kolomtype** | **TEXT**: tekstinvoer<br>**SIGN**: voorteken + of -<br>**BIN**: binair getal<br>**DEC**: decimaal, positief, geheel getal (grondgetal)<br>**HEX**: hexadecimaal getal<br>**INT**: geheel getal<br>**LENGTH**: lengte (wordt in inch-programma's omgerekend)<br>**FEED**: aanzet (mm/min of 0,1 inch/min)<br>**IFEED**: aanzet (mm/min of inch/min)<br>**FLOAT**: getal met drijvende komma<br>**BOOL**: waarheidswaarde<br>**INDEX**: index<br>**TSTAMP**: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd<br>**UPTEXT**: tekstinvoer in hoofdletters<br>**PATHNAME**: padnaam |
| **Standaardwaarde** | Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom |
| **Breedte** | Breedte van de kolom (aantal tekens) |
| **Primaire sleutel** | Eerste tabelkolom |
| **Taalafhankelijke kolomaanduiding** | Taalafhankelijke dialogen |

> Kolommen met een kolomtype dat letters toestaat, zoals **Tekst**, kunt u alleen uitlezen of beschrijven met QS-parameters, zelfs wanneer de inhoud van de cel een cijfer is.

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met de navigatietoetsen.

Ga als volgt te werk:

- Navigatietoetsen indrukken om naar de invoervelden te springen.

- Uitklapbare menu's kunt u openen met de toets **GOTO**

- Binnen een invoerveld met de pijltoetsen navigeren

> In een tabel die al regels bevat, kunt u de tabeleigenschappen **Naam** en **Kolomtype** niet wijzigen. U kunt deze eigenschappen pas wijzigen nadat u eerst alle regels hebt gewist. Maak eventueel eerst een back-up van de tabel.
>
> Met de toetscombinatie **CE** en vervolgens **ENT** reset u ongeldige waarden in velden met kolomtype **TSTAMP**.

**Structuureditor beëindigen**

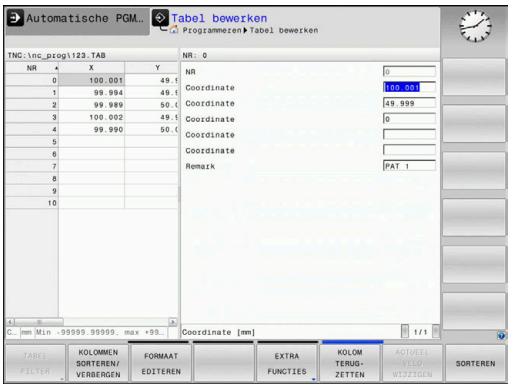
Ga als volgt te werk:

- softkey **OK** indrukken
> De besturing sluit het invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over.

- In plaats daarvan de softkey **AFBREKEN** indrukken
> De besturing maakt alle ingevoerde wijzigingen ongedaan.

## Tussen tabel- en invoerschermweergave

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




U kunt als volgt wisselen tussen weergaven:

- Toets **Beeldschermindeling** indrukken
- Softkey met het gewenste aanzicht selecteren

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

In de invoerschermweergave kunt u gegevens als volgt wijzigen:

- Toets **ENT** indrukken, om naar de rechterzijde in het volgende invoerveld te gaan

Andere regel voor bewerken selecteren:

- Toets **Volgend tabblad** indrukken
  - De cursor gaat naar het linker venster.
- Met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren.
- Met de toets **Volgend tabblad** terug naar het invoervenster gaan

## FN 26: TABOPEN – Vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met **FN 27** te schrijven of hieruit met **FN 28** te lezen.

> In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe NC-regel met **FN 26: TABOPEN**.
>
> De tabel die wordt geopend, moet de extensie **.TAB** hebben.

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

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

## FN 27: TABWRITE – Schrijven in vrij definieerbare tabel

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

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

De functie **FN 27: TABWRITE** schrijft standaard ook in de werkstand **Programmatest** waarden naar de op dat moment geopende tabel. Met de functie **FN 18 ID992 NR16** kunt u opvragen in welke werkstand het NC-programma wordt uitgevoerd. Als de functie **FN 27** uitsluitend in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** mag worden uitgevoerd, kunt u met een spronginstructie het desbetreffende programmagedeelte overslaan.

**Verdere informatie:** "Indien/dan-beslissingen met Q-parameters", Pagina 194

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

De besturing toont een foutmelding wanneer u in een geblokkeerde of niet-beschikbare tabelregel wilt schrijven.

Wanneer u in een tekstveld (bijv. kolomtype **UPTEXT**) wilt opslaan, moet u dat doen met QS-parameters. In getalvelden dient u te schrijven met Q-, QL- of QR-parameters.

**Voorbeeld**

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

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“RADIUS,DIEPTE,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD – vrij definieerbare tabel lezen

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

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

> Wanneer u meerdere kolommen in een NC-regel leest, dan slaat de besturing de gelezen waarden op in opeenvolgende Q-parameters van hetzelfde type, bijv. **QL1**, **QL2** en **QL3**.

Wanneer u een tekstveld uitleest, dient u dit te doen met QS-parameters. Als u uit getalvelden wilt uitlezen, dient u dit te doen met Q-, QL- of QR-parameters.

**Voorbeeld**

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

Uit dezelfde regel de kolom **DOC** in **QS1** opslaan.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

## Tabelformaat aanpassen

**AANWIJZING**

**Let op: gegevensverlies mogelijk!**

De functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** wijzigt het formaat van alle tabellen definitief. De besturing voert vóór de formaatwijziging geen automatische back-up van de bestanden uit. Hiermee zijn de bestanden permanent gewijzigd en eventueel niet meer te gebruiken.

- Functie mag uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt

| Softkey | Functie |
|---|---|
| TABEL / NC-PGM AANPASSEN | Formaat van aanwezige tabellen na wijziging van de besturingssoftware-versie aanpassen |

> De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. **+** bevatten. Deze tekens kunnen op basis van SQL-commando's bij het inlezen of uitlezen van gegevens tot problemen leiden.

## 10.4 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE

### Pulserend toerental programmeren

#### Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.
> Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijv. om eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Met de invoerwaarde P-TIME definieert u de duur van een trilling (periodelengte), met de invoerwaarde SCALE de toerentalverandering in procenten. Het spiltoerental wisselt sinusvormig rond de nominale waarde.

#### Werkwijze

#### Voorbeeld

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION SPINDLE
- Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken

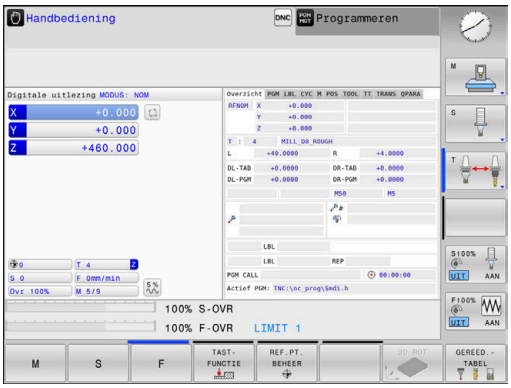
SPINDLE-PULSE
- Softkey **SPINDLE-PULSE** indrukken
- Periodelengte P-TIME definiëren
- Toerentalverandering SCALE definiëren

> De besturing overschrijdt nooit een geprogrammeerde toerentalbegrenzing. Het toerental wordt gehandhaafd, totdat de sinuscurve van de functie **FUNCTION S-PULSE** weer lager is dan het maximale toerental.

#### Pictogrammen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

| Symbool | Functie |
|---|---|
| S % ∿ | Pulserend toerental actief |



## Pulserend toerental terugzetten

### Voorbeeld

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken

RESET SPINDLE-PULSE

- Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** indrukken

## 10.5 Stilstandtijd FUNCTION FEED

### Stilstandtijd programmeren

**Toepassing**

Raadpleeg uw machinehandboek!

Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.

Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een herhalende stilstandtijd in seconden, bijv. om spaanbreken te forceren. U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren.

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

**AANWIJZING**

**Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!**

Wanneer de functie **FUNCTION FEED DWELL** actief is, onderbreekt de besturing telkens weer de aanzet. Tijdens de onderbreking van de aanzet staat het gereedschap stil op de actuele positie, de spil draait daarbij verder. Dit gedrag leidt bij de schroefdraadproductie tot afkeuring van het werkstuk. Bovendien bestaat tijdens de afwerking het gevaar van gereedschapsbreuk!

- Functie **FUNCTION FEED DWELL** vóór de schroefdraadproductie deactiveren

**Werkwijze**

**Voorbeeld**

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES
- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION FEED
- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

FEED DWELL
- Softkey **FEED DWELL** indrukken
- Intervalduur Stilstand D-TIME definiëren
- Intervalduur Verspanen F-TIME definiëren

## Stilstandtijd terugzetten

Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

**Voorbeeld**

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

RESET FEED DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** indrukken

U kunt de stilstandtijd ook met de invoer D-TIME 0 terugzetten.

De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch terug bij een programma-einde.

## 10.6 Bestandsfuncties

### Toepassing

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

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

### Bestandsbewerkingen definiëren

SPEC FCT
- ▶ Speciale functies selecteren

PROGRAMMA-FUNCTIES
- ▶ Programmafuncties selecteren

FUNCTION FILE
- ▶ Bestandsbewerkingen selecteren
- > De besturing toont de beschikbare functies.

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

Wanneer u een bestand wilt kopiëren dat niet bestaat, komt de besturing met een foutmelding.

**FILE DELETE** komt niet met een foutmelding wanneer het te wissen bestand niet aanwezig is.

## 10.7 Coördinatentransformatie definiëren

### Overzicht

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

### TRANS DATUM AXIS

**Voorbeeld**

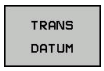
```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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. Ga bij de definitie als volgt te werk:

- Softkeybalk met speciale functies tonen

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

- Transformaties selecteren




- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren

- Softkey voor het invoeren van waarden selecteren
- Nulpuntverschuiving in de gewenste assen invoeren, telkens met de **ENT**-toets bevestigen

> Absoluut ingevoerde waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat met de functie Referentiepunt vastleggen of door een referentiepunt uit de referentiepunttabel is vastgelegd.
>
> Incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldige nulpunt – dit kan al verschoven zijn.

## TRANS DATUM TABLE

### Voorbeeld

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

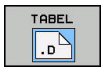
Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een nulpuntnummer te selecteren uit een nulpunttabel. Ga bij de definitie als volgt te werk:

- Softkeybalk met speciale functies tonen

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

- Transformaties selecteren

- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren




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

> Als u in de **TRANS DATUM TABLE**-regel geen nulpunttabel definieert, gebruikt de besturing de met **SEL TABLE** al eerder geselecteerde nulpunttabel of de in een werkstand **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** actieve nulpunttabel (status **M**).

## TRANS DATUM RESET

### Voorbeeld

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

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

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

TRANSFORM / CORRDATA

- Transformaties selecteren

TRANS DATUM

- Nulpuntverschuiving **TRANS DATUM** selecteren

NULPUNT-VERSCHUIV. TG.ZETTEN

- Softkey **NULPUNTVERSCHUIV. TG.ZETTEN** kiezen

## 10.8 Tekstbestanden maken

### Toepassing

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

- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

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

### Tekstbestand openen en verlaten

- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey **TYPE KIEZEN** en softkey **ALLE TON.** indrukken
- Bestand selecteren en met softkey **KIEZEN** of **ENT**-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, bijv. een NC-programma, geselecteerd worden.

| Softkey | Cursorbewegingen |
|---|---|
| VOLGEND WOORD | Cursor een woord naar rechts |
| LAATSTE WOORD | Cursor een woord naar links |
| BEGIN | Cursor naar het begin van het bestand |
| EINDE | Cursor naar het einde van het bestand |

## Teksten bewerken

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

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

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

Met de **RETURN**-toets of **ENT**-toets kunt u een regelovergang maken.

## Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

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

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

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

## Tekstblokken bewerken

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

- Tekstblok markeren: cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet beginnen

BLOK MARKEREN

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

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

| Softkey | Functie |
|---|---|
| BLOK KNIP-PEN | Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan |
| BLOK KOPIËREN | Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopiëren) |

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

- Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd

BLOK TUSSENV.

- Softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken: de tekst wordt ingevoegd

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

### Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

- Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven

TOEVOEGEN AAN BEST.

- Softkey **TOEVOEGEN AAN BESTAND** indrukken.
> De besturing toont de dialoog **bestandsnaam**.
- Pad en naam van het doelbestand invoeren.
> De besturing voegt het gemarkeerde tekstblok toe aan het doelbestand.

### Ander bestand op de cursorpositie invoegen

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

TUSSENV. VAN BEST.

- Softkey **TUSSENV. VAN BEST.** indrukken.
> De besturing toont de dialoog **Bestandsnaam =**.
- Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd

## Tekstdelen zoeken

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

### Actuele tekst zoeken

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

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

### Willekeurige tekst zoeken

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

## 10.9 Gereedschapshouderbeheer

### Basisprincipes

Met behulp van het gereedschapshouderbeheer kunt u gereedschapshouders maken en beheren. De gereedschapshouders worden door de besturing meeberekend.

Gereedschapshouders van rechthoekige hoekkoppen helpen bij 3-assige machines bij bewerkingen in de gereedschapsassen **X** en **Y**, omdat de besturing rekening houdt met de afmetingen van de hoekkoppen.

Om ervoor te zorgen dat de gereedschapshouders door de besturing worden meeberekend, moet u de volgende stappen uitvoeren:

- gereedschapshoudersjablonen opslaan
- gereedschapshoudersjablonen parametriseren
- geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen

### Gereedschapshoudersjablonen opslaan

Veel gereedschapshouders onderscheiden zich uitsluitend door hun afmetingen, voor wat betreft hun geometrische vorm zijn ze identiek. Om ervoor te zorgen dat u niet alle gereedschapshouders zelf hoeft te construeren, biedt HEIDENHAIN kant-en-klare gereedschapshoudersjablonen aan. Gereedschapshoudersjablonen zijn geometrisch vastgelegde, maar voor wat betreft afmetingen configureerbare 3D-modellen.

De gereedschapshoudersjablonen moeten onder **TNC:\system \Toolkinematics** zijn opgeslagen en de extensie **.cft** hebben.

Wanneer de gereedschapshoudersjablonen in uw besturing ontbreken, kunt u de gewenste gegevens downloaden:

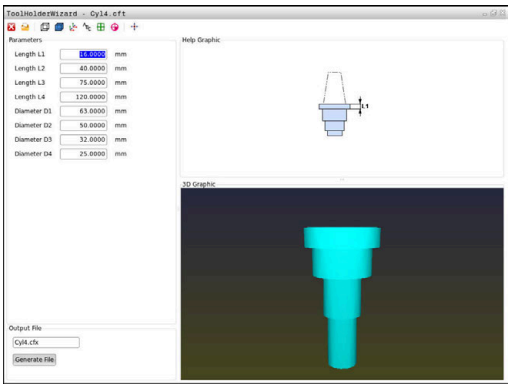
**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**

Wanneer u nog meer gereedschapshoudersjablonen wenst, kunt u contact opnemen met uw machinefabrikant of andere leveranciers.

De gereedschapshoudersjablonen kunnen uit meerdere deelbestanden bestaan. Wanneer de deelbestanden onvolledig zijn, toont de besturing een foutmelding.

**Gebruik uitsluitend volledige gereedschapshoudersjablonen!**

## Gereedschapshoudersjablonen parametriseren




Voordat de gereedschapshouders door de besturing kunnen worden meeberekend, moet u de gereedschapshoudersjablonen voorzien van de werkelijke afmetingen. Deze parametrisering voert u uit in de extra tool **ToolHolderWizard**.

De geparametriseerde gereedschapshouders met de extensie **.cfx** slaat u op onder **TNC:\system\Toolkinematics**.

De extra tool **ToolHolderWizard** wordt primair met de muis bediend. Met de muis kunt u ook de gewenste beeldschermindeling instellen, door de scheidingslijnen tussen de gedeelten **Parameters**, **Helpscherm** en **3D-weergave** met ingedrukte linkermuisknop te trekken.

In de extra tool **ToolHolderWizard** beschikt u over de volgende pictogrammen:

| Pictogram | Functie |
|---|---|
| | Extra tool beëindigen |
| | Bestand openen |
| | Omschakelen tussen draadmodel en volume-aanzicht |
| | Omschakelen tussen shaded en transparante weergave |
| | Transformatievectoren weergeven of verbergen |
| | Aanduidingen van de objecten met botsingsbewaking weergeven of verbergen |
| | Testposities weergeven of verbergen |
| | Meetpunten weergeven of verbergen |
| | Beginweergave van het 3D-model terugzetten |

Wanneer de gereedschapshoudersjabloon geen transformatievectoren, aanduidingen, testposities en meetpunten bevat, voet de extra tool **ToolHolderWizard** bij het aanklikken van het desbetreffende pictogram geen functie uit.

**Gereedschapshoudersjabloon in de werkstand Handbediening parametriseren**

Ga als volgt te werk om een gereedschapshoudersjabloon te parametriseren en op te slaan:

- Toets **Handbediening** indrukken

- Softkey **GEREED.TABEL** indrukken

- Softkey **BEWERKEN** indrukken

- Cursor in de kolom **KINEMATIC** positioneren

- Softkey **KIEZEN** indrukken

- Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** indrukken
- > De besturing opent de extra tool **ToolHolderWizard** in een apart venster.

- Pictogram **BESTAND OPENEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster.
- Met behulp van het voorbeeld de gewenste gereedschapshoudersjabloon selecteren
- Knop **OK** indrukken
- > De besturing opent de geselecteerde gereedschapshoudersjabloon.
- > De cursor staat op de eerste parametriseerbare waarde.
- Waarden aanpassen
- In het gedeelte **Uitvoerbestand** de naam voor de geparametriseerde gereedschapshouder invoeren
- Knop **BESTAND GENEREREN** indrukken
- Eventueel reageren op de terugmelding van de besturing

- Pictogram **BEËINDIGEN** indrukken
- > De besturing sluit de extra tool

**Gereedschapshoudersjabloon in de werkstand Programmeren parametriseren**

Ga als volgt te werk om een gereedschapshoudersjabloon te parametriseren en op te slaan:

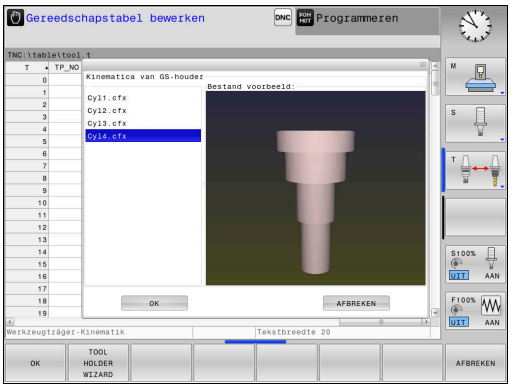
- Toets **Programmeren** indrukken

PGM MGT

- toets **PGM MGT** indrukken
- Pad **TNC:\system\Toolkinematics** selecteren
- Gereedschapshoudersjabloon selecteren
> De besturing opent de extra tool **ToolHolderWizard** met de geselecteerde gereedschapshoudersjabloon.
> De cursor staat op de eerste parametriseerbare waarde.
- Waarden aanpassen
- In het gedeelte **Uitvoerbestand** de naam voor de geparametriseerde gereedschapshouder invoeren
- Knop **BESTAND GENEREREN** indrukken
- Eventueel reageren op de terugmelding van de besturing
- Pictogram **BEËINDIGEN** indrukken
> De besturing sluit de extra tool

## Geparametriseerde gereedschapshouders toewijzen

Om ervoor te zorgen dat een geparametriseerde gereedschapshouder door de besturing wordt meeberekend, moet u de gereedschapshouder aan een gereedschap toewijzen en **het gereedschap opnieuw oproepen**.




> Geparametriseerde gereedschapshouders kunnen uit meerdere deelbestanden bestaan. Wanneer de deelbestanden onvolledig zijn, toont de besturing een foutmelding.
>
> **Gebruik uitsluitend volledig geparametriseerde gereedschapshouders!**

Ga als volgt te werk om een geparametriseerde gereedschapshouder aan een gereedschap toe te wijzen:

- ▶ Werkstand: toets **Handbediening** indrukken
- ▶ Softkey **GEREED.TABEL** indrukken
- ▶ Softkey **BEWERKEN** indrukken
- ▶ Cursor in de kolom **KINEMATIC** van het benodigde gereedschap positioneren
- ▶ Softkey **KIEZEN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster met geparametriseerde gereedschapshouders
- ▶ Met behulp van het voorbeeld de gewenste gereedschapshouder selecteren
- ▶ softkey **OK** indrukken
- > De besturing neemt de naam van de geselecteerde gereedschapshouder over in de kolom **KINEMATIC**
- ▶ Gereedschapstabel verlaten

## 10.10 Stilstandtijd FUNCTION DWELL

### Stilstandtijd programmeren

**Toepassing**

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

**Werkwijze**

**Voorbeeld**

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

**Voorbeeld**

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** indrukken

FUNCTION DWELL

- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Softkey **DWELL TIME** indrukken
- Tijdsduur in seconden definiëren

DWELL REVOLUTIONS

- Als alternatief softkey **DWELL REVOLUTIONS** indrukken
- Aantal spilomwentelingen definiëren

# 11

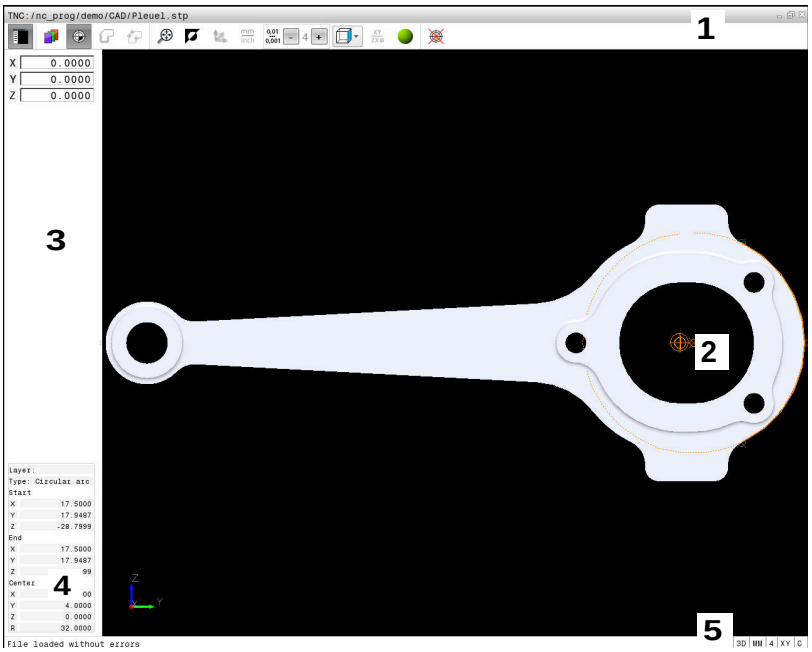
# Gegevens overnemen uit CAD-bestanden

## 11.1 Beeldschermindeling CAD-viewer

### Basisprincipes CAD-viewer

#### Beeldschermweergave

Wanneer u de **CAD-Viewer** opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:




1 Menubalk
2 Venster Grafisch
3 Venster Lijstweergave
4 Venster Elementinformatie
5 Statusbalk

#### Bestandsformaten

Met de **CAD-Viewer** kunt u gestandaardiseerde CAD-bestandsformaten direct op de besturing openen.

De besturing toont de volgende bestandsformaten:

| Bestand | Type | Formaat |
|---|---|---|
| Step | .STP en .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS en .IGES | ■ Versie 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 tot 2015 |

## 11.2 CAD-viewer

### Toepassing

U kunt gewoon via het bestandsbeheer van de besturing selecteren, op dezelfde manier waarop u ook NC-programma's selecteert. Hierdoor kunt u snel en eenvoudig modellen bekijken.

U kunt het referentiepunt willekeurig in het model positioneren. Uitgaande van dit referentiepunt kunt u elementinformatie, zoals middelpunten van cirkels weergeven. De besturing kan deze echter niet afwerken.

De volgende pictogrammen zijn beschikbaar:

| Pictogram | Instelling |
|---|---|
| | Venster Lijstweergave weergeven of verbergen om het venster Grafisch te vergroten |
| | Diverse layers weergeven |
| | Referentiepunt vastleggen of het vastgelegde referentiepunt wissen |
| | Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen |
| | Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit) |
| 0,01<br>...<br>0,001 | Resolutie instellen: met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de besturing het contourprogramma maakt.<br>Basisinstelling: 4 decimalen bij **mm** en 5 decimalen bij **inch** |
| | Omschakelen tussen verschillende aanzichten van het model bijv. **Boven** |

U kunt met behulp van pictogrammen contouren en boorposities selecteren, maar de besturing kan de elementen niet afwerken.

# 12

## Basisprincipes / overzichten

## 12.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de besturing als cycli opgeslagen. Ook de coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies zijn als cycli beschikbaar. Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

In bepaalde cycli worden omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Botsingsgevaar!

- Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren

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

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

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

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

## 12.2 Beschikbare cyclusgroepen

### Overzicht bewerkingscycli

CYCL DEF

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

| Softkey | Cyclusgroep | Pagina |
|---|---|---|
| BOREN/ SCHR.DR. | Cycli voor het diepboren, ruimen, uitdraaien, schroef-draad tappen en verzinken | 318 |
| KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN | Cycli voor het frezen van , tappen en sleuven en voor vlakfrezen Rechthoekige kamers en tappen | 368 |
| COÖRD. OMREKENEN | Cycli voor coördinatenom-rekening waarmee wille-keurige contouren verscho-ven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden | 394 |
| PUNTEN-PATRONEN | Cycli voor het maken van puntenpatronen | 309 |
| SPECIALE CYCLI | Speciale cycli Stilstandtijd, Programma-oproep, Spiloriën-tatie, | 408 |

▷

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

## 12.3 Met bewerkingscycli werken

### Machinespecifieke cycli

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

- Cycli 300 t/m 399
  Machinespecifieke cycli die met de toets **CYCL DEF** moeten worden gedefinieerd
- Cycli 500 t/m 599
  Machinespecifieke tastcycli die met de toets **CYCL DEF** moeten worden gedefinieerd

Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

In bepaalde gevallen worden bij machinespecifieke cycli ook overdrachtparameters gebruikt die HEIDENHAIN al in standaardcycli heeft gebruikt. Om bij het gelijktijdige gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die die de besturing automatisch bij de cyclusdefinitie afwerkt) en CALL-actieve cycli (cycli die u voor de uitvoering moet oproepen).

**Verdere informatie:** "Cycli oproepen", Pagina 296

Problemen met betrekking tot het overschrijven van meerdere keren gebruikte overdrachtparameters voorkomen. De volgende werkwijze hanteren:

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

## Cyclus definiëren via softkeys

CYCL DEF

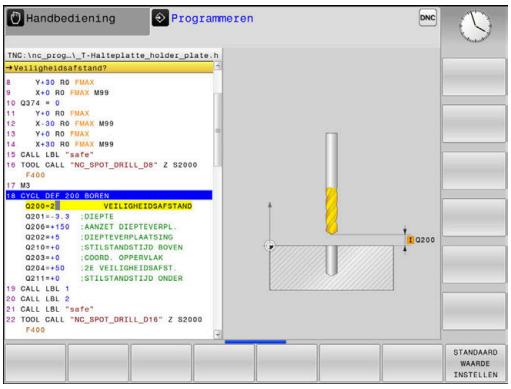
- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

BOREN/ SCHR.DR.

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli

262

- Cyclus kiezen, bijv. **BOREN**. De besturing opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden. Tegelijkertijd toont de besturing in de rechter beeldschermhelft een grafische weergave.
- Voer alle door de besturing gevraagde parameters in. Sluit elke ingevoerde parameter af met de toets **ENT**
- De besturing beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd




## Cyclus definiëren via functie GOTO

CYCL DEF

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

GOTO

- De besturing toont het cyclusoverzicht in een apart venster
- Kies met de pijltoetsen de gewenste cyclus of
- voer het cyclusnummer in. Selectie met de **ENT**-toets bevestigen De besturing opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven

**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| 7 CYCL DEF 200 BOREN | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q201=3 | ;DIEPTE |
| Q206=150 | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q202=5 | ;DIEPTEVERPLAATSING |
| Q210=0 | ;STILSTANDSTIJD BOVEN |
| Q203=+0 | ;COORD. OPPERVLAK |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q211=0.25 | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q395=0 | ;REF. DIEPTE |

## Cycli oproepen

**Voorwaarden**

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

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

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

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het NC-programma: Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cycli 220 Puntenpatroon op cirkel en 221 Puntenpatroon op lijnen
- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cyclus 9 STILSTANDTIJD
- alle tastcycli

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

### Cyclusoproep met CYCL CALL

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

CYCL CALL

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

### Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF of in een puntentabel zijn gedefinieerd.

**Verdere informatie:** "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 302

**Verdere informatie:** "Puntentabellen", Pagina 313

### Cyclusoproep met M99/M89

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

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

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

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

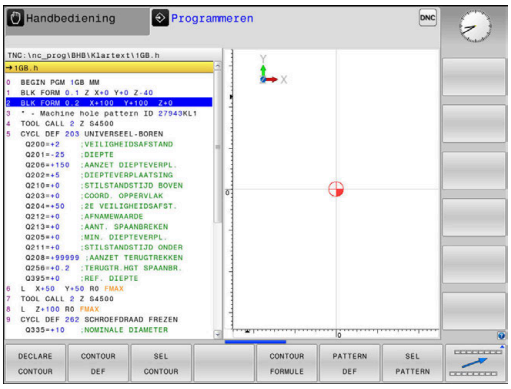
> De besturing ondersteunt M89 in combinatie met FK-programmering niet!

## 12.4 Programma-instellingen voor cycli

### Overzicht

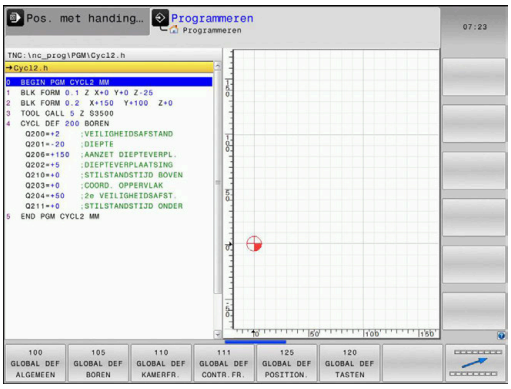
Bij alle cycli vanaf 200 worden steeds identieke cyclusparameters gebruikt, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen globaal voor alle in het NC-programma gebruikte bewerkingscycli actief zijn. In de desbetreffende bewerkingscyclus verwijst u naar de waarde die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:




| Softkey | Bewerkingspatroon | Bladzijde |
|---|---|---|
| 100 GLOBAL DEF ALGEMEEN | GLOBAL DEF ALGEMEEN<br>Definitie van algemeen gelden-de cyclusparameters | 300 |
| 105 GLOBAL DEF BOREN | GLOBAL DEF BOREN<br>Definitie van speciale boorcy-clusparameters | 300 |
| 110 GLOBAL DEF KAMERFR. | GLOBAL DEF KAMERFREZEN<br>Definitie van speciale kamerf-reescyclusparameters | 300 |
| 111 GLOBAL DEF CONTR.FR. | GLOBAL DEF CONTOURFRE-ZEN<br>Definitie van speciale contourf-reesparameters | 300 |
| 125 GLOBAL DEF POSITION. | GLOBAL DEF POSITIONEREN<br>Definitie van het positioneer-gedrag bij **CYCL CALL PAT** | 301 |
| 120 GLOBAL DEF TASTEN | GLOBAL DEF TASTEN<br>Definitie van speciale tastcy-clusparameters | 301 |

### GLOBAL DEF invoeren

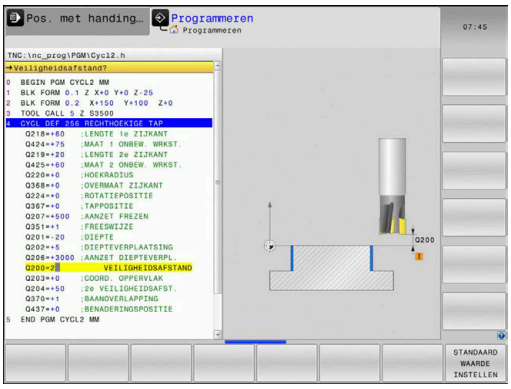



- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken
- Functies voor de programma-instellingen selecteren
- Softkey **GLOBAL DEF** indrukken
- Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. softkey **GLOBAL DEF ALGEMEEN** indrukken
- Vereiste definities invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

## GLOBAL DEF-informatie gebruiken

Wanneer u aan het programmabegin de juiste GLOBAL DEF-functies hebt ingevoerd, dan kunt u bij de definitie van een willekeurige bewerkingscyclus naar deze algemeen geldende waarden refereren.

Ga daarbij als volgt te werk:



- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

- Bewerkingscycli selecteren: toets **CYCLE DEF** indrukken

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli

- Gewenste cyclus selecteren, bijv. **boren**
- Wanneer hiervoor een globale parameter beschikbaar is, toont de besturing de softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN**

- Softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN** indrukken: de besturing voert het woord **PREDEF** (Engels: voorgedefinieerd) in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter, die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd

### *AANWIJZING*

**Let op: botsingsgevaar!**

Als u naderhand de programma-instellingen met **GLOBAL DEF** wijzigt, dan gelden de wijzigingen voor het gehele NC-programma. De uitvoering van de bewerkingen kan hierdoor dus aanzienlijk veranderen.

- **GLOBAL DEF** bewust gebruiken. Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren
- In bewerkingscycli een vaste waarde invoeren, dan verandert **GLOBAL DEF** de waarden niet

## Algemeen geldende globale gegevens

- **Veiligheidsafstand**: afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de startpositie van de cyclus in de gereedschapsas
- **2. Veiligheidsafstand**: positie waarnaar de besturing het gereedschap aan het einde van een bewerkingsstap positioneert. Op deze hoogte wordt de volgende bewerkingspositie in het bewerkingsvlak benaderd
- **F positioneren**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap binnen een cyclus verplaatst
- **F terugtrekken**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap terugpositioneert

> Parameters gelden voor alle bewerkingscycli 2xx.

## Globale gegevens voor boorbewerkingen

- **Terugtrekken bij spaanbreken**: waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- **Stilstandtijd onder**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- **Stilstandtijd boven**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat

> Parameters gelden voor de boor-, draadtap- en draadfreescycli 200 t/m 209, 240 en 241.

## Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x

- **Overlappingsfactor**: gereedschapsradius x baanoverlapping levert de zijdelingse verplaatsing op
- **Freeswijze**: meelopend/tegenlopend
- **Insteekwijze**: helixvormig, pendelend of loodrecht in het materiaal insteken

> Parameters gelden voor de freescycli 251 t/m 257.

## Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

> De softkey **GLOBAL DEF CONTOURFR.** heeft bij de lijnbesturing TNC 128 geen functie. Deze softkey is vanwege de compatibiliteit toegevoegd.

## Globale gegevens voor het positioneergedrag

- **Positioneergedrag**: terugtrekken in de gereedschapsas aan het einde van een bewerkingsstap naar de 2e veiligheidsafstand of naar de positie aan het begin van de unit

> Parameters gelden voor alle bewerkingscycli wanneer u de desbetreffende cyclus met de functie **CYCL CALL PAT** oproept.

## Globale gegevens voor tastfuncties

- **Veiligheidsafstand**: afstand tussen taststift en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de tastpositie
- **Veilige hoogte**: coördinaat in de tastsysteemas waarop de besturing het tastsysteem tussen meetpunten verplaatst, indien de optie **Verplaatsen naar veilige hoogte** is geactiveerd
- **Verplaatsen naar veilige hoogte**: selecteren of de besturing tussen meetpunten op veiligheidsafstand of op een veilige hoogte verplaatst

> Parameters gelden voor alle tastcycli 4xx.

## 12.5 Patroondefinitie PATTERN DEF

### Toepassing

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

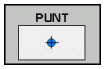
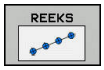
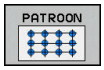
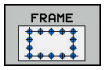
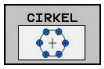
**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

De functie **PATTERN DEF** berekent de bewerkingscoördinaten in de assen **X** en **Y**. Bij alle gereedschapsassen behalve **Z** bestaat er tijdens de volgende bewerking gevaar voor botsingen!

- **PATTERN DEF** uitsluitend in combinatie met gereedschapsas **Z** gebruiken

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

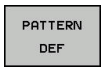
| Softkey | Bewerkingspatroon | Bladzijde |
|---|---|---|
|   | PUNT<br>Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities | 304 |
|   | REEKS<br>Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd | 304 |
|   | PATROON<br>Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend | 305 |
|   | KADER<br>Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend | 306 |
|   | CIRKEL<br>Definitie van een volledige cirkel | 307 |
| | Steekcirkel<br>Definitie van een steekcirkel | 308 |

## PATTERN DEF invoeren

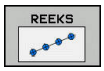
- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

- Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken

- Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren




- Softkey **PATTERN DEF** indrukken




- Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. softkey afzonderlijke reeks indrukken
- Vereiste definities invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

## PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen.

**Verdere informatie:** "Cycli oproepen", Pagina 296

De besturing voert dan de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op het door u gedefinieerde bewerkingspatroon uit.

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

Via de regelsprong kunt u een willekeurig punt selecteren van waaruit u de bewerking kunt beginnen of voortzetten
**Meer informatie**: gebruikershandboek instellen, NC-programma testen en uitvoeren

De besturing trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de besturing de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

Is het coördinaatoppervlak in de PATTERN DEF groter dan in de cyclus, dan wordt rekening gehouden met de 2e veiligheidsafstand op het coördinaatoppervlak van de PATTERN DEF.

Wanneer het coördinaatoppervlak in de cyclus groter is dan in de PATTERN DEF, wordt rekening gehouden met de veiligheidsafstand tot de som van de beide coördinaatoppervlakken.

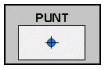
U kunt vóór **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met Q352=1 gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

## Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren

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

POS1 moet met absolute coördinaten worden geprogrammeerd. POS2 tot POS9 mag absoluut en/of incrementeel worden geprogrammeerd.

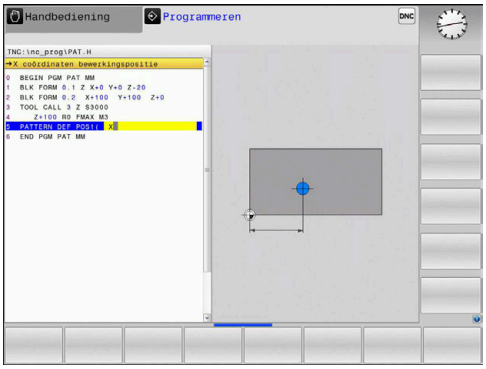
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.




- POS1: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): X-coördinaat invoeren
- POS1: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): Y-coördinaat invoeren
- POS1: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart
- POS2: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): X-coördinaat invoeren
- POS2: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): Y-coördinaat invoeren
- POS2: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut of incrementeel): Z-coördinaat invoeren

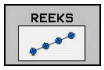
**Voorbeeld**

```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
   POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
   POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```




## Afzonderlijke reeks definiëren

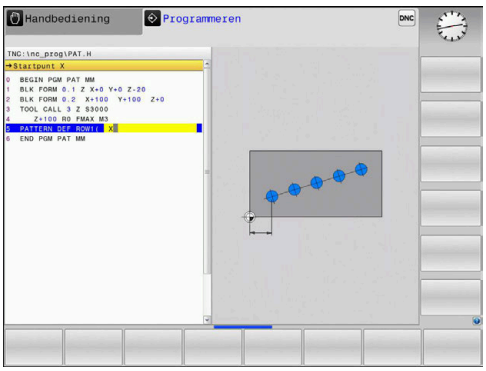
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.




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

**Voorbeeld**

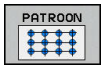
```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
   (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
   +0)
```



## Afzonderlijk patroon definiëren

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

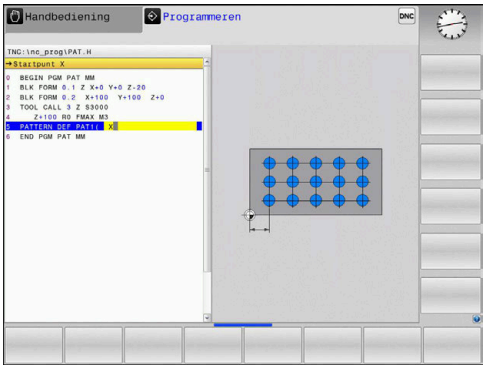
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.




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

### Voorbeeld

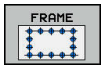
```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



## Afzonderlijk kader definiëren

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

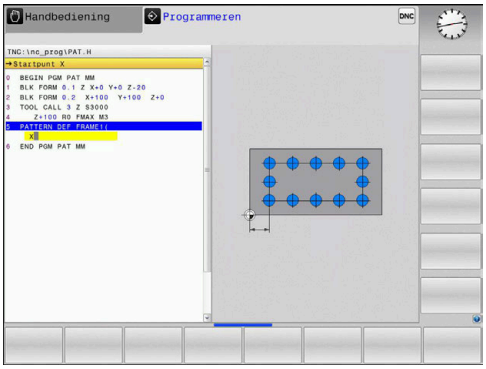
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.




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

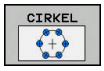
### Voorbeeld

```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



## Volledige cirkel definiëren

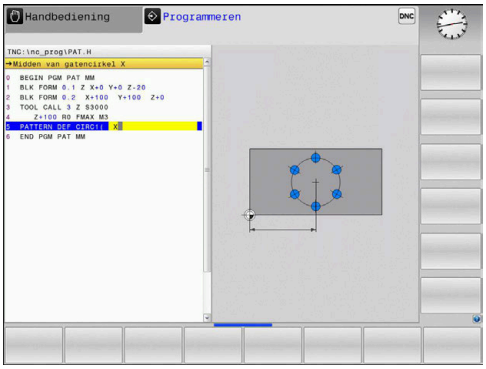
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.




- **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

### Voorbeeld

```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8  Z
   +0)
```



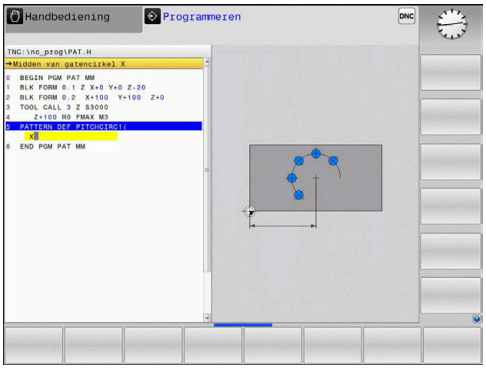
## Steekcirkel definiëren

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

- **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Hoekstap/Eindhoek**: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd. Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

### Voorbeeld

```
10 Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



## 12.6 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
- Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
- Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)

2 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit

3 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap met een rechteverplaatsing naar het startpunt van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)

4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

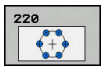
### Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus 220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

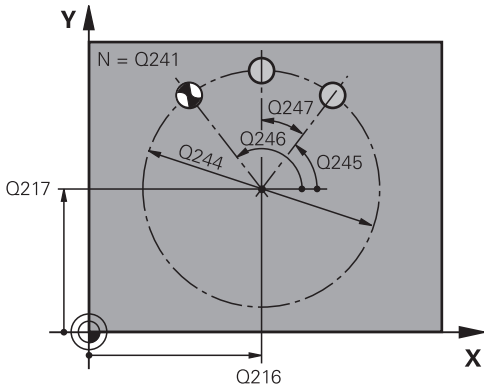
Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 207 en 251, 253 en 256 met cyclus 220 of cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus 220 resp. 221 actief. Dit geldt binnen het NC-programma totdat de desbetreffende parameters opnieuw worden overschreven. Voorbeeld: wordt in een NC-programma cyclus 200 met Q203=0 gedefinieerd en vervolgens een cyclus 220 met Q203=-5 geprogrammeerd, dan wordt bij de volgende CYCL CALL en M99-oproepen Q203=-5 gebruikt. De cycli 220 en 221 overschrijven de bovengenoemde parameters van de CALL-actieve bewerkingscycli (wanneer in beide cycli dezelfde invoerparameters voorkomen).

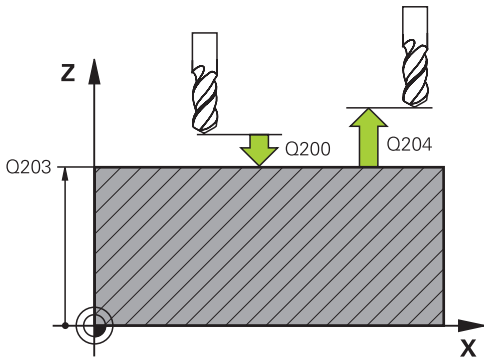
Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

## Cyclusparameters




- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q244 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q245 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q246 Eindhoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de besturing de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de besturing geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q241 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  **0**: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
  **1**: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen



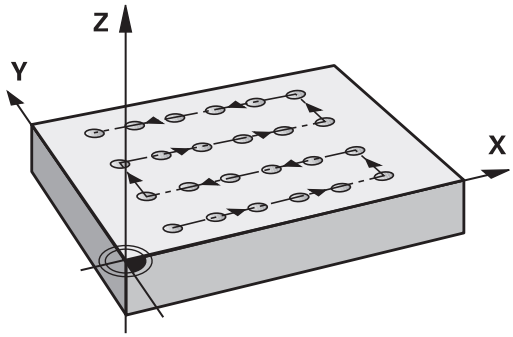




### Voorbeeld

```
53 CYCL DEF 220  PATROON OP CRKL
    Q216=+50   ;MIDDEN 1E AS
    Q217=+50   ;MIDDEN 2E AS
    Q244=80    ;DIAMETER STEEKCIRKEL
    Q245=+0    ;STARTHOEK
    Q246=+360  ;EINDHOEK
    Q247=+0    ;HOEKSTAP
    Q241=8     ;AANTAL BEWERKINGEN
    Q200=2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+30   ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q301=1     ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
```

## 12.7 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221)

### Cyclusverloop




1 De besturing positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking

   Volgorde:
   - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
   - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
   - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)

2 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit

3 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)

4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de eerste lijn zijn uitgevoerd. Het gereedschap staat op het laatste punt van de eerste lijn

5 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar het laatste punt van de tweede lijn en voert daar de bewerking uit

6 Van daaruit positioneert de besturing het gereedschap in negatieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking

7 Dit proces (6) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de tweede lijn zijn uitgevoerd

8 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap naar het startpunt van de volgende lijn

9 In een pendelbeweging worden alle verdere lijnen afgewerkt

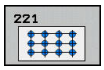
### Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

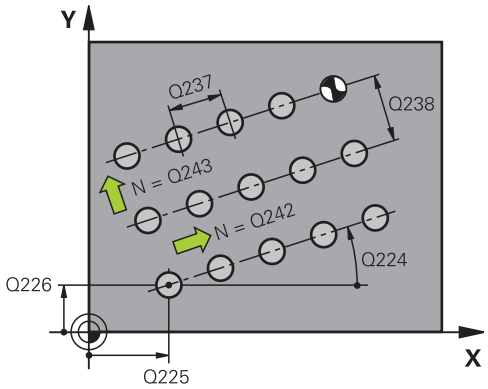
Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 207 en 251, 253 en 256 met cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak, de 2e veiligheidsafstand en de rotatiepositie uit cyclus 221 actief.

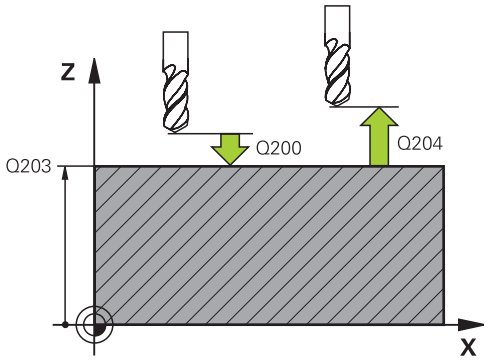
Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

## Cyclusparameters




- **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **Q237 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de lijn
- **Q238 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke lijnen
- **Q242 Aantal kolommen?**: aantal bewerkingen op de regel
- **Q243 Aantal regels?**: aantal regels
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  **0**: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
  **1**: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen




### Voorbeeld

```
54 CYCL DEF 221  MODEL OP LIJN
    Q225=+15   ;STARTPUNT 1E AS
    Q226=+15   ;STARTPUNT 2E AS
    Q237=+10   ;AFSTAND 1E AS
    Q238=+8    ;AFSTAND 2E AS
    Q242=6     ;AANTAL KOLOMMEN
    Q243=4     ;AANTAL REGELS
    Q224=+15   ;ROTATIEPOSITIE
    Q200=2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+30   ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q301=1     ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
```

## 12.8 Puntentabellen

### Toepassing

Wanneer u één cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u puntentabellen.

Als u van boorcycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boringen. Als u van freescycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus. De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

### Puntentabel invoeren

- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken

**BESTANDSNAAM?**

- Naam en bestandstype van de puntentabel invoeren Met de **ENT**-toets bevestigen
- Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken. De besturing schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel.
- Met de softkey **REGEL TUSSENV.** een nieuwe regel invoegen. Coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd.

> De naam van de puntentabel moet met een letter beginnen.
>
> Met de softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** (vierde softkeybalk) kunt u vastleggen welke coördinaten u in de puntentabel wilt invoeren.

## Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u via de kolom **FADE** het in de desbetreffende regel gedefinieerde punt zo markeren dat dit voor de bewerking naar keuze wordt verborgen.

- Punt in de tabel selecteren dat moet worden verborgen

- Kolom **FADE** selecteren

- Verbergen inschakelen of

- verbergen uitschakelen

## Puntentabel in het NC-programma selecteren

In de werkstand **Programmeren** het NC-programma selecteren waarvoor de puntentabel wordt geactiveerd:

- Functie voor keuze van de puntentabel oproepen: toets **PGM CALL** indrukken

- Softkey **PUNTEN TABEL SELECT.** indrukken

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- Puntentabel selecteren en met de softkey **OK** afsluiten

Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren.

**Voorbeeld**

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

## Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen

Als de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, programmeer dan de cyclusoproep met **CYCL CALL PAT**:

- Cyclusoproep programmeren: toets **CYCL CALL** indrukken
- Puntentabel oproepen: softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
- Aanzet invoeren waarmee de besturing tussen de punten moet verplaatsen of softkey **F MAX** (geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet)
- Eventueel additionele M-functie invoeren. Met toets **END** bevestigen

De besturing trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de besturing de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

U kunt vóór **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met Q352=1 gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

Als u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet gebruik worden gemaakt van additionele functie M103.

### Werkwijze van de puntentabel met cycli 200 t/m 207

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

**Werkwijze van de puntentabel met cycli 251, 253 en 256**

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het startpunt van de cyclus. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

De besturing werkt met **CYCL CALL PAT** de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd. Ook als de puntentabel in een met **CALL PGM** genest NC-programma hebt gedefinieerd.

***AANWIJZING***

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u in de puntentabel bij willekeurige punten een veilige hoogte programmeert, negeert de besturing voor **alle** punten de 2e veiligheidsafstand van de bewerkingscyclus!

- Programmeer vooraf GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN en de besturing houdt alleen rekening bij het desbetreffende punt met de veilige hoogte van de puntentabel.

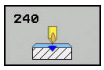
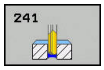
# 13

# Cycli: boorcycli / schroefdraadcycli

## 13.1 Basisprincipes

### Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen en schroefdraadbewerkingen:

| Softkey | Cyclus | Bladzijde |
|---|---|---|
|  | 240 CENTREREN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, invoer naar keuze van centreerdiameter/centreerdiepte | 319 |
| | 200 BOREN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand | 321 |
| | 201 RUIMEN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand | 323 |
| | 202 UITDRAAIEN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand | 325 |
| | 203 UNIVERSEELBOREN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie | 328 |
| | 204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand | 334 |
| | 205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN<br>Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand | 338 |
| | 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN<br>Met voedingscompensatie, 2e veiligheidsafstand, stilstandtijd onder | 357 |
| | 207 SCHR. TAPPEN GS<br>Met draaddiepte, spoed | 360 |
|  | 241 EENLIPPIG BOREN<br>Met automatische voorpositionering op verdiept startpunt, toerental-koelmiddeldefinitie | 346 |

## 13.2 CENTREREN (cyclus 240)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap centreert met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de ingevoerde centreerdiameter respectievelijk tot de ingevoerde centreerdiepte
3 Indien dit zo gedefinieerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de centreerlocatie
4 Ten slotte verplaatst het gereedschap met **FMAX** naar veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

### Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de besturing de cyclus niet uit.

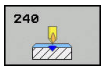
***AANWIJZING***

**Let op: botsingsgevaar!**

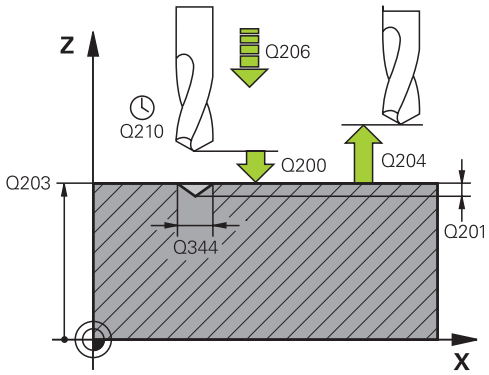
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

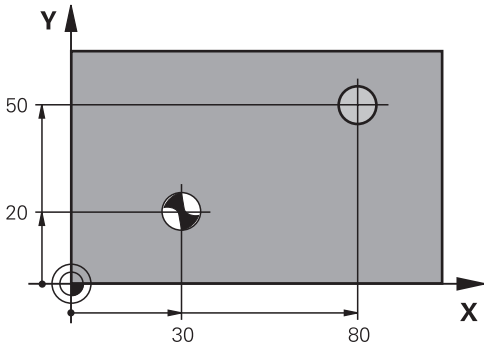
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters




- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q343 Selecteer diameter/diepte (1/0)**: selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de besturing op de ingevoerde diameter moet centreren, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-Angle** van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden.
  **0**: op ingevoerde diepte centreren
  **1**: op ingevoerde diameter centreren
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als Q343=0 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q344 Diameter verzinking** (voorteken): centreerdiameter. Alleen actief als Q343=1 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 240  CENTREREN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q343=1      ;SELECT. DIA./DIEPTE
    Q201=+0     ;DIEPTE
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.1    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 X+30  R0 FMAX
13 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
14 X+80  R0 FMAX
15 Y+50  R0 FMAX  M99
```

## 13.3 BOREN (cyclus 200)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
3 De besturing trekt het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingevoerd - en verplaatst zich aansluitend weer met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet F naar een volgende diepte-instelling
5 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt (de stilstandtijd uit Q211 werkt bij elke aanzet)
6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich vanaf de bodem van de boring met **FMAX** naar veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

### Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

Wanneer u zonder spaanbreken boort, definieert u in de parameter **Q202** een hogere waarde als de diepte **Q201** plus de berekende diepte uit de gereedschapspunthoek. Hierbij kunt u ook een duidelijke hogere waarde opgeven.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

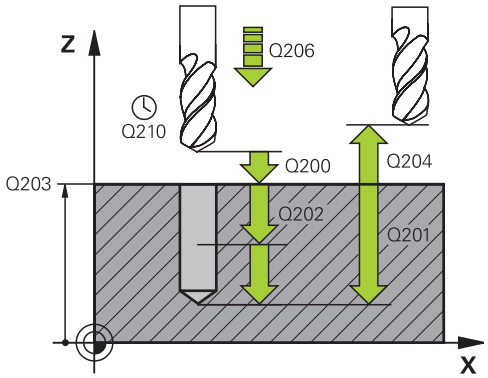
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

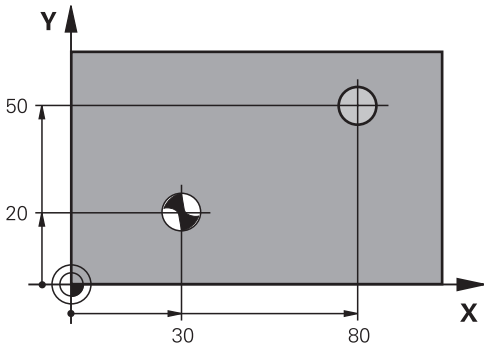
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  **0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  **1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap




### Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 200  BOREN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15    ;DIEPTE
    Q206=250    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q210=0      ;STILSTANDSTIJD BOVEN
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q211=0.1    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q395=0      ;REF. DIEPTE
12 X+30 FMAX
13 Y+20 FMAX M3 M99
14 X+80 FMAX
15 Y+50 FMAX M99
```

## 13.4 RUIMEN (cyclus 201)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap ruimt met de ingevoerde aanzet **F** tot de geprogrammeerde diepte
3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil, indien ingevoerd
4 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet **F** terug naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

### Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

**AANWIJZING**

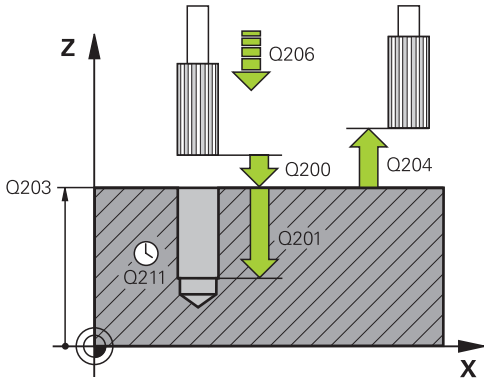
**Let op: botsingsgevaar!**

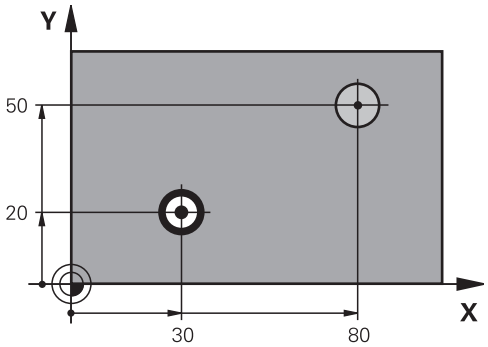
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet ruimen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 201  NABEWERKEN
    Q200=2       ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15     ;DIEPTE
    Q206=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5     ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q208=250     ;AANZET TERUGTREKKEN
    Q203=+20     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 X+30  FMAX
13 Y+20  FMAX M3 M99
14  X+80 FMAX
15 Y+50  FMAX M9
```

## 13.5 UITDRAAIEN (cyclus 202)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de booraanzet tot de diepte
3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingevoerd met draaiende spil voor het vrijmaken
4 Aansluitend voert de besturing een spiloriëntatie uit op de positie die in parameter **Q336** gedefinieerd is
5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de besturing in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand of van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**. Indien **Q214**=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken
7 Tot slot positioneert de besturing het gereedschap weer terug naar het midden van de boring

### Bij het programmeren in acht nemen!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

Deze cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.

Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING**

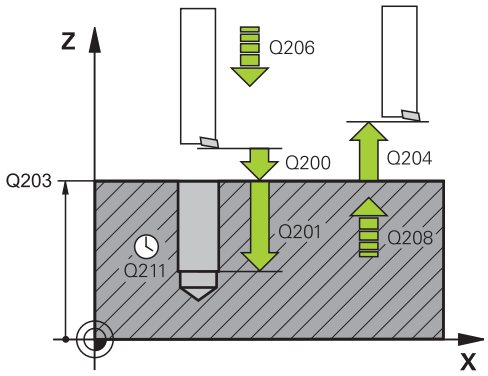
**Let op: botsingsgevaar!**

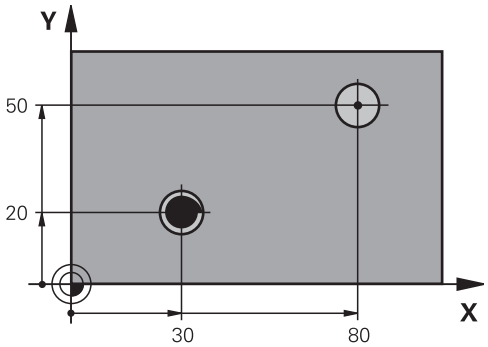
Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- Controleer de positie van de gereedschapspunt, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- Vrijlooprichting Q214 zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet diepteverplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
  **0**: gereedschap niet terugtrekken
  **1**: gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
  **2**: gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
  **3**: gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
  **4**: gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000




### Voorbeeld

```
10 Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  UITDRAAIEN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15    ;DIEPTE
    Q206=100    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q208=250    ;AANZET TERUGTREKKEN
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q214=1      ;VRIJLOOPRICHTING
    Q336=0      ;HOEK SPIL
12 X+30  FMAX
13 Y+20  FMAX M3 M99
14 X+80  FMAX
14 Y+50  FMAX M99
```

## 13.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203)

### Cyclusverloop

**Gedrag zonder spaanbreuk, zonder afnamewaarde:**

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** boven het werkstukoppervlak

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**

3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap uit de boring terug, op **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200**

4 Nu steekt de besturing het gereedschap weer in ijlgang in de boring in en boort vervolgens opnieuw een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSINGQ202 AANZET DIEPTEVERPL. Q206**

5 Bij het werken zonder spaanbreuk trekt de besturing het gereedschap na elke verplaatsing met **AANZET TERUGTREKKENQ208** uit de boring naar **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** en wacht daar evt. de **STILSTANDSTIJD BOVENQ210** af.

6 Dit proces wordt herhaald totdat de **diepte Q201** is bereikt.

7 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.** De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

**Gedrag met spaanbreuk, zonder afnamewaarde:**

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** boven het werkstukoppervlak

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**

3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug

4 Nu volgt opnieuw een verplaatsing met de waarde **DIEPTEVERPLAATSING Q202** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**

5 De besturing verplaatste zolang opnieuw, totdat het **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het vastgelegde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, verplaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

6 Indien ingevoerd, wacht de besturing de **STILSTANDSTIJD BOVEN Q210** af

7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling

8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt.

9 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.** De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

**Gedrag met spaanbreuk, met afnamewaarde**

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**
3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug
4 Opnieuw volgt een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**. Het voortdurend kleiner wordende verschil van de bijgewerkte **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212**, mag nooit kleiner worden dan de **MIN. DIEPTEVERPL. Q205** (voorbeeld: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**=3: de eerste diepte-instelling is 5 mm, de tweede diepte-instelling is 5 - 1 = 4 mm, de derde diepte-instelling is 4 - 1 = 3 mm, de vierde diepte-instelling is ook 3 mm)
5 De besturing verplaatste zolang opnieuw, totdat de **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het vastgelegde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, verplaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**
6 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD BOVEN** af
7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling
8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt.
9 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD ONDER** af
10 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.** De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

## Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

### *AANWIJZING*

**Let op: botsingsgevaar!**

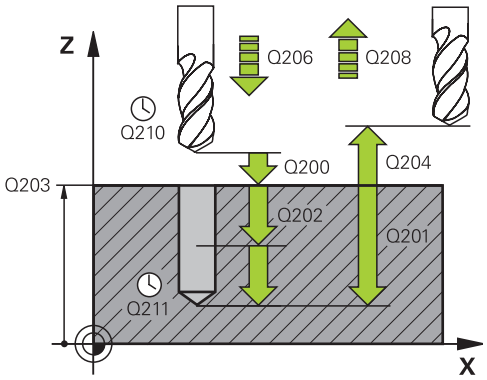
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q213 Aant. spaanbr. voor terugtrekken**: aantal keren spaanbreken voordat de besturing het gereedschap uit de boring moet terugtrekken om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de besturing het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde **Q256** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

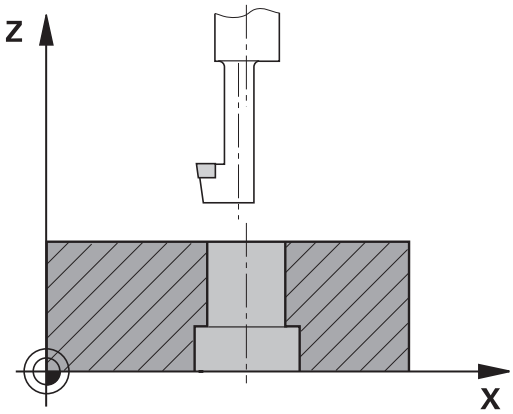
| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 203 UNIVERSEEL-BOREN | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q201=-20 | ;DIEPTE |
| Q206=150 | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q202=5 | ;DIEPTEVERPLAATSING |
| Q210=0 | ;STILSTANDSTIJD BOVEN |
| Q203=+20 | ;COORD. OPPERVLAK |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q212=0.2 | ;AFNAMEWAARDE |
| Q213=3 | ;AANT. SPAANBREKEN |
| Q205=3 | ;MIN. DIEPTEVERPL. |
| Q211=0.25 | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q208=500 | ;AANZET TERUGTREKKEN |
| Q256=0.2 | ;TERUGTR.HGT SPAANBR. |
| Q395=0 | ;REF. DIEPTE |

- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  **0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  **1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

## 13.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus worden verzinkingen aan de onderzijde van het werkstuk uitgevoerd.




1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Aansluitend voert de besturing een spiloriëntatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
4 De besturing verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring. Schakelt de spil en, indien nodig, het koelmiddel in en verplaatst dan met aanzet vrijloop tot op de ingevoerde kamerhoogte
5 Indien dit zo ingevoerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de verplaatsing. Vervolgens trekt het gereedschap zich weer uit de boring terug, het voert een spiloriëntatie uit en verplaatst zich opnieuw over de vrijloopafstand
6 Ten slotte verplaatst het gereedschap met **FMAX** naar veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**
7 Tot slot positioneert de besturing het gereedschap weer terug naar het midden van de boring

### Bij het programmeren in acht nemen!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op de machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De cyclus werkt alleen met achterwaartse kotterbaars.

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting bij het verzinken vast. Let op: bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de richting van de positieve spilas.

Gereedschapslengte zo invoeren, dat de onderkant van de kotterbaar opgemeten is, niet de snijkant.

De besturing houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.

Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.

**AANWIJZING**

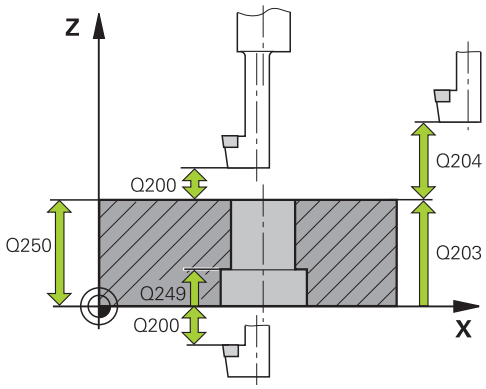
**Let op: botsingsgevaar!**

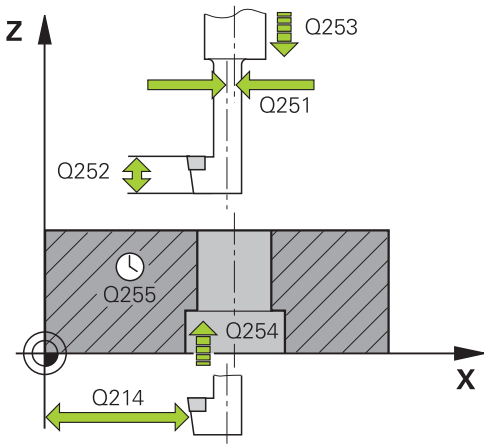
Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- Controleer de positie van de gereedschapspunt, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- Vrijlooprichting Q214 zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q249 Kamerhoogte?** (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q250 Materiaaldikte?** (incrementeel): dikte van het werkstuk Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q251 Vrijloopverplaatsing?** (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q252 Hoogte snijkant?** (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Stilstandstijd in seconden?**: stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 3600,000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 204 IN VRIJL. VERPL. | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q249=+5 | ;KAMERHOOGTE |
| Q250=20 | ;MATERIAALDIKTE |
| Q251=3.5 | ;VRIJLOOPVERPLAATSING |
| Q252=15 | ;HOOGTE SNIJKANT |
| Q253=750 | ;AANZET VOORPOS. |

- **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spiloriëntatie); invoer van 0 niet toegestaan
  **1**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de hoofdas
  **2**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de nevenas
  **3**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de hoofdas
  **4**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de nevenas
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000

```
Q254=200   ;AANZET DIEPTE-INST.
Q255=0     ;STILSTANDSTIJD
Q203=+20   ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1     ;VRIJLOOPRICHTING
Q336=0     ;HOEK SPIL
```

## 13.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Indien een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verplaatst de besturing zich met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt
3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
4 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de besturing het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
5 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde, indien ingevoerd
6 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
7 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil - indien ingevoerd - voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand of de 2e veiligheidsafstand teruggetrokken. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

### Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

Wanneer u voor de voorstopafstand **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de besturing de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.

Indien via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de besturing uitsluitend het startpunt van de aanzetbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de besturing niet veranderd, ze hebben betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.

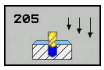
***AANWIJZING***

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

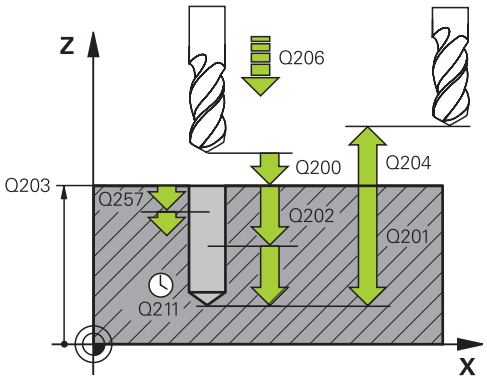
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters




- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing de diepte-instelling **Q202** vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q259 Onderbrekingsafstand onder ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij laatste verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 205  UNIVERSEELBOREN
   Q200=2       ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q201=-80     ;DIEPTE
   Q206=150     ;AANZET DIEPTEVERPL.
   Q202=15      ;DIEPTEVERPLAATSING
   Q203=+100    ;COORD. OPPERVLAK
   Q204=50      ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q212=0.5     ;AFNAMEWAARDE
   Q205=3       ;MIN. DIEPTEVERPL.
   Q258=0.5     ;ONDERBR.AFST. BOVEN
   Q259=1       ;ONDERBR.AFST. ONDER
   Q257=5       ;BOORDPTE SPAANBREUK
   Q256=0.2     ;TERUGTR.HGT SPAANBR.
   Q211=0.25    ;STILSTANDSTIJD ONDER
   Q379=7.5     ;STARTPUNT
   Q253=750     ;AANZET VOORPOS.
   Q208=9999    ;AANZET TERUGTREKKEN
   Q395=0       ;REF. DIEPTE
```

- **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met **Q200**): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De besturing verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  **0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  **1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

## Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooral bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt, kan er bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de besturing de spil inschakelt.

**Boorbegin**

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

**STARTPUNT Q379=0**

- De besturing schakelt de spil op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203** in

**STARTPUNT Q379>0**

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt berekend: **0,2 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- Het boorbegin wordt berekend: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de besturing de boring bij -1,6 mm

  In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

**Boorbegin bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,2 * Q379 | Boorbegin |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 0 | 2 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | 0,2*5=1 | -4 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | 0,2*10=2 | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | 0,2*5=1 | -4 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | 0,2*10=2 | -8 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,2*25=5 | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | 0,2*5=1 | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | 0,2*10=2 | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | 0,2*25=5 | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | 0,2*100=20 | -80 |

**Verwijderen van spanen**

Ook het punt waarop de besturing spanen verwijdert, is belangrijk voor het werken met extra lange gereedschappen. De terugloopposition bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

**STARTPUNT Q379=0**

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven **COORD. OPPERVLAK Q203** in plaats van

**STARTPUNT Q379>0**

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt berekend als: **0,8 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de besturing bij het ontspanen op -0,4

  In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (terugloopposition) wordt berekend:

**Positie voor het verwijderen van spanen (terugloopposition) bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,8 * Q379 | Terugloopposition |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 0 | 2 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | 0,8*5=4 | -3 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | 0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | 0,8*5=4 | -1 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | 0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -5 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | 0,8*2=1,6 | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | 0,8*5=4 | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | 0,8*10=8 | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | 0,8*25=20 | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | 0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, daarom wordt de waarde 20 gebruikt.) | -80 |

## 13.9 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **Veiligheidsafstand Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**

2 Afhankelijk van "Positioneergedrag bij het werken met Q379", Pagina 342 schakelt de besturing het spiltoerental op de **Veiligheidsafstand Q200** in, of op een bepaalde waarde boven het coördinaatoppervlak. zie Pagina 342

3 De besturing voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil

4 Het gereedschap boort met aanzet **F** tot de boordiepte of, indien er een kleinere dieptewaarde is ingevoerd, tot aan de diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde. Wanneer u een stilstanddiepte hebt ingevoerd, vermindert de besturing de aanzet na het bereiken van de stilstanddiepte met de aanzetfactor

5 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken

6 De besturing herhaalt dit proces (4 t/m 5) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt

7 Nadat de besturing de boordiepte heeft bereikt, schakelt u het koelmiddel uit. Alsmede het toerental tot de waarde die in Q427 **TOERENT. INST/TG.TR.** Is gedefinieerd

8 De besturing positioneert het gereedschap met de Aanzet terugtrekken naar de terugloopposition. Welke waarde de terugloopposition in uw geval heeft, vindt u in het volgende document: zie Pagina 342

9 Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen

### Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

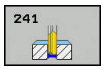
**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

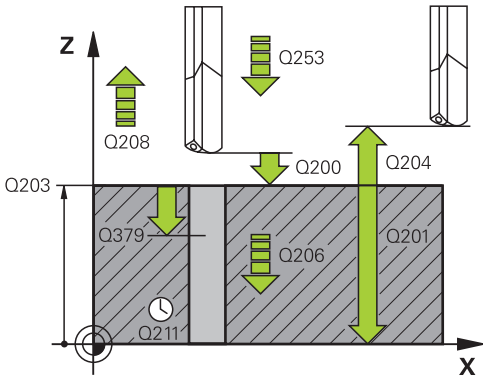
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters




- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – **Q203 COORD. OPPERVLAK**. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand **Q203 COORD. OPPERVLAK** – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): afstand tot werkstuknulpunt Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met **Q200**): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De besturing verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Als **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met **Q206 AANZET DIEPTEVERPL.** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**




### Voorbeeld

| | |
|---|---|
| 11 CYCL DEF 241 EENLIPPIG DIEPBOREN | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q201=-80 | ;DIEPTE |
| Q206=150 | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q211=0.25 | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q203=+100 | ;COORD. OPPERVLAK |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q379=7.5 | ;STARTPUNT |
| Q253=750 | ;AANZET VOORPOS. |
| Q208=1000 | ;AANZET TERUGTREKKEN |
| Q426=3 | ;SPILROTATIERICHTING |
| Q427=25 | ;TOERENT. INST/TG.TR. |
| Q428=500 | ;TOERENTAL BOREN |
| Q429=8 | ;KOELING AAN |
| Q430=9 | ;KOELING UIT |
| Q435=0 | ;STILSTANDDIEPTE |
| Q401=100 | ;AANZETFACTOR |
| Q202=9999 | ;MAX. DIEPTESTAP |
| Q212=0 | ;AFNAMEWAARDE |
| Q205=0 | ;MIN. DIEPTEVERPL. |

- **Q426 Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)?**: rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoer:
  **3**: spil met M3 roteren
  **4**: spil met M4 roteren
  **5**: met stilstaande spil verplaatsen
- **Q427 Spiltoerental inst./trg.tr.?**: toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q428 Spiltoerental boren?**: toerental waarmee het gereedschap moet boren. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q429 M-fct. Koelmiddel AAN?**: Additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op **Q379 STARTPUNT** staat. Invoerbereik 0 tot 999
- **Q430 M-fct. Koelmiddel UIT?**: Additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op **Q201 DIEPTE** staat. Invoerbereik 0 tot 999
- **Q435 Stilstanddiepte?** (incrementeel): coördinaat van de spilas waarop het gereedschap moet blijven stilstaan. De functie is niet actief bij invoer van 0 (standaardinstelling). Toepassing: Bij het maken van doorgaande boringen is bij sommige gereedschappen een korte stilstandtijd noodzakelijk vóór het terugtrekken op de bodem van de boring, om de spanen omhoog te transporteren. Waarde kleiner dan **Q201 DIEPTE** definiëren, invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q401 Aanzetfactor in %?**: factor waarmee de besturing de aanzet na het bereiken van **Q435 STILSTANDDIEPTE** vermindert. Invoerbereik 0 t/m 100
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

## Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooral bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt, kan er bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de besturing de spil inschakelt.

**Boorbegin**

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

**STARTPUNT Q379=0**

- De besturing schakelt de spil op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203** in

**STARTPUNT Q379>0**

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt berekend: **0,2 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- Het boorbegin wordt berekend: 0,2 x Q379=0,2*2=0,4; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de besturing de boring bij -1,6 mm

  In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

**Boorbegin bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,2 * Q379 | Boorbegin |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 0 | 2 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | 0,2*5=1 | -4 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | 0,2*10=2 | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | 0,2*5=1 | -4 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | 0,2*10=2 | -8 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,2*25=5 | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | 0,2*2=0,4 | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | 0,2*5=1 | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | 0,2*10=2 | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | 0,2*25=5 | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | 0,2*100=20 | -80 |

**Verwijderen van spanen**

Ook het punt waarop de besturing spanen verwijdert, is belangrijk voor het werken met extra lange gereedschappen. De terugloopposition bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

**STARTPUNT Q379=0**

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven **COORD. OPPERVLAK Q203** in plaats van

**STARTPUNT Q379>0**

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt berekend als: **0,8 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de besturing bij het ontspanen op -0,4

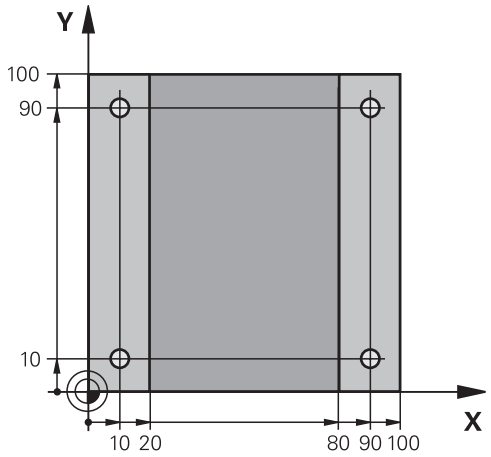
  In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (terugloopposition) wordt berekend:

**Positie voor het verwijderen van spanen (terugloopposition) bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,8 * Q379 | Terugloopposition |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 0 | 2 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 2 | 5 | 0 | 2 | 0,8*5=4 | -3 |
| 2 | 10 | 0 | 2 | 0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -8 |
| 2 | 25 | 0 | 2 | 0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -23 |
| 2 | 100 | 0 | 2 | 0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -98 |
| 5 | 2 | 0 | 5 | 0,8*2=1,6 | -0,4 |
| 5 | 5 | 0 | 5 | 0,8*5=4 | -1 |
| 5 | 10 | 0 | 5 | 0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -5 |
| 5 | 25 | 0 | 5 | 0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -20 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -95 |
| 20 | 2 | 0 | 20 | 0,8*2=1,6 | -1,6 |
| 20 | 5 | 0 | 20 | 0,8*5=4 | -4 |
| 20 | 10 | 0 | 20 | 0,8*10=8 | -8 |
| 20 | 25 | 0 | 20 | 0,8*25=20 | -20 |
| 20 | 100 | 0 | 20 | 0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, daarom wordt de waarde 20 gebruikt.) | -80 |

## 13.10 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: boorcycli




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definitie van onbewerkt werkstuk |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3) |
| 4 Z+250 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-15 ;DIEPTE | |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN | |
| Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE | |
| 6 X+10 R0 FMAX M3 | Boring 1 benaderen, spil inschakelen |
| 7 Y+10 R0 FMAX M99 | Boring 1 benaderen, cyclusoproep |
| 8 X+90 R0 FMAX M99 | Boring 2 benaderen, cyclusoproep |
| 9 Y+90 R0 FMAX M99 | Boring 3 benaderen, cyclusoproep |
| 10 X+10 R0 FMAX M99 | Boring 4 benaderen, cyclusoproep |
| 11 Z+250 R0 FMAX M2 | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 12 END PGM C200 MM | |

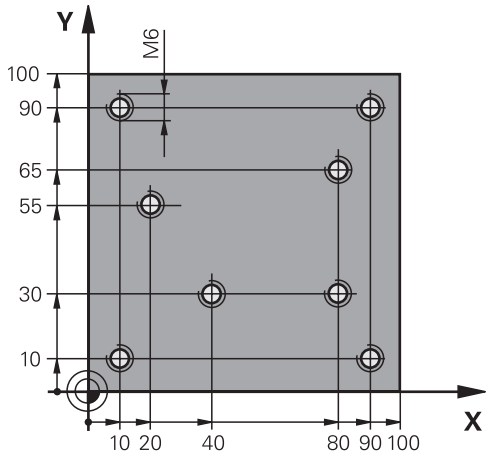
## Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

De boringcoördinaten zijn in de patroondefinitie PATTERN DEF POS opgeslagen. De boringcoördinaten worden door de besturing met CYCL CALL PAT opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

**Programma-verloop**

- Centreren (gereedschapsradius 4)
- Boren (gereedschapsradius 2,4)
- Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)
  **Verdere informatie:** "Basisprincipes", Pagina 318




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definitie van onbewerkt werkstuk |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Gereedschapsoproep centerboor (radius 4) |
| 4 Z+50 R0 FMAX | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen |
| 5 PATTERN DEF | Alle boorposities in puntenpatroon definiëren |
| POS1( X+10 Y+10 Z+0 ) | |
| POS2( X+40 Y+30 Z+0 ) | |
| POS3( X+20 Y+55 Z+0 ) | |
| POS4( X+10 Y+90 Z+0 ) | |
| POS5( X+90 Y+90 Z+0 ) | |
| POS6( X+80 Y+65 Z+0 ) | |
| POS7( X+80 Y+30 Z+0 ) | |
| POS8( X+90 Y+10 Z+0 ) | |
| 6 CYCL DEF 240 CENTREREN | Cyclusdefinitie centreren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q343=0 ;SELECT. DIA./DIEPTE | |
| Q201=-2 ;DIEPTE | |
| Q344=-10 ;DIAMETER | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| 7 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN | Met deze functie kiest de besturing bij een CYCL CALL PAT een positie tussen de punten op de 2e veiligheidsafstand. Deze functie blijft tot en met M30 actief. |
| Q345=+1 ;SELECT. POS. HOOGTE | |
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon |

| | |
|---|---|
| 8 Z+100 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000 | Gereedschapsoproep boor (radius 2,4) |
| 10 Z+50 R0 F5000 | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen |
| 11 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie boren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-25 ;DIEPTE | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE | |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13 | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon |
| 13 Z+100 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 14 TOOL CALL Z S200 | Gereedschapsoproep draadtap (radius 3) |
| 15 Z+50 R0 FMAX | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen |
| 16 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN | Cyclusdefinitie schroefdraad tappen |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-25 ;DRAADDIEPTE | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13 | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon |
| 18 Z+100 R0 FMAX M2 | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 19 END PGM 1 MM | |

## 13.11 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206)

### Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
4 Op veiligheidsafstand wordt de spilrotatierichting opnieuw omgekeerd

## Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

Het gereedschap moet in een voeding met lengtecompensatie opgespannen zijn. De voeding met lengtecompensatie compenseert toleranties van aanzet en toerental tijdens de bewerking.

Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **SourceOverride** (nr. 113603): Spindle Potentiometer (aanzet override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief). De besturing past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan
- **thrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt gewacht bij de draadkern na spilstop
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen. In cyclus 206 berekent de besturing de spoed op basis van het geprogrammeerde toerental en de in de cyclus gedefinieerde aanzet.

### *AANWIJZING*

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

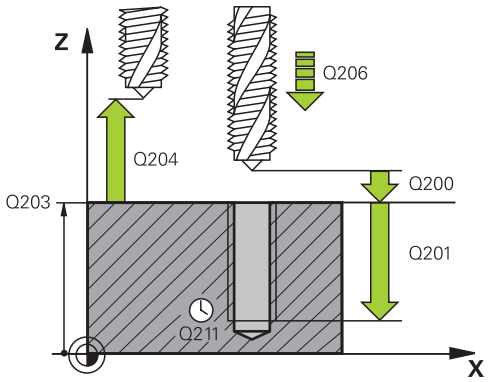
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Richtwaarde: 4x spoed.

- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om het zich vastzetten van het gereedschap tijdens terugtrekken te voorkomen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| 25 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN NEU | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q201=-20 | ;DRAADDIEPTE |
| Q206=150 | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q211=0.25 | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q203=+25 | ;COORD. OPPERVLAK |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |

**Aanzet bepalen: F = S x p**

**F:** aanzet mm/min)

**S:** Spiltoerental (omw/min)

**p:** spoed (mm)

**Terugtrekken bij programma-onderbreking**

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de toets **NC-stop** ingedrukt wordt, toont de besturing een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.

## 13.12 SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207)

### Cyclusverloop

De schroefdraad wordt door de besturing in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap uit de boring naar de veiligheidsafstand verplaatst. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
4 Op veiligheidsafstand stopt de besturing de spil

### Bij het programmeren in acht nemen!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **SourceOverride** (nr. 113603): Spindle Potentiometer (aanzet override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief). De besturing past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
  True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
  False: (geen begrenzing)

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Als u voor deze cyclus M3 (resp. M4) programmeert, draait de spil na het einde van de cyclus (met het in de TOOL-CALL-regel geprogrammeerde toerental).

Als u voor deze cyclus geen M3 (resp. M4) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. In dat geval moet u de spil vóór de volgende bewerking met M3 (resp. M4) opnieuw inschakelen.

Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.

Bij het schroefdraad tappen worden de spil en de gereedschapsas altijd ten opzichte van elkaar gesynchroniseerd. De synchronisatie kan bij een roterende, maar ook bij een stilstaande spil plaatsvinden.

Wanneer u geen dynamiekparameter (bijv. veiligheidsafstand, spiltoerental,...) wijzigt, is het mogelijk de schroefdraad achteraf dieper te boren. De veiligheidsafstand **Q200** moet echter zo groot gekozen worden, dat de gereedschapsas binnen deze baan de versnellingsbaan verlaten heeft.

**AANWIJZING**

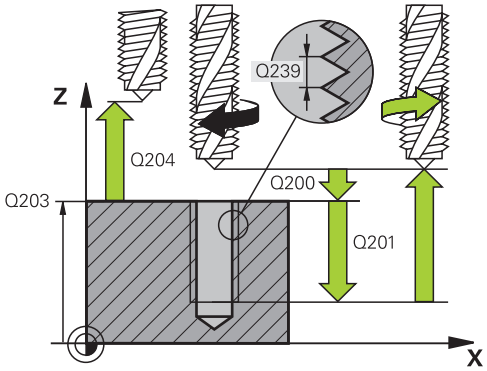
**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  **+** = rechtse draad
  **–** = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




**Voorbeeld**

| | |
|---|---|
| 26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NEU | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q201=-20 | ;DRAADDIEPTE |
| Q239=+1 | ;SPOED |
| Q203=+25 | ;COORD. OPPERVLAK |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |

## Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets **NC-stop**. Er verschijnt een softkey voor het terugtrekken uit de schroefdraad in de softkeybalk onderaan. Wanneer u op deze softkey en de toets **NC-start** drukt, trekt het gereedschap zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch. De besturing geeft een melding.

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets **NC-stop**. De besturing toont de softkey **HANDMATIG VERPL.**. Nadat u op **HANDMATIG VERPL.** hebt gedrukt, kunt u het gereedschap in de actieve spilas terugtrekken. Wanneer u na de onderbreking de bewerking weer wilt voortzetten, drukt u op de softkey **POSITIE BENADEREN** en **NC-start**. De besturing verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de **NC-stop**.

***AANWIJZING***

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

## 13.13 Programmeervoorbeelden

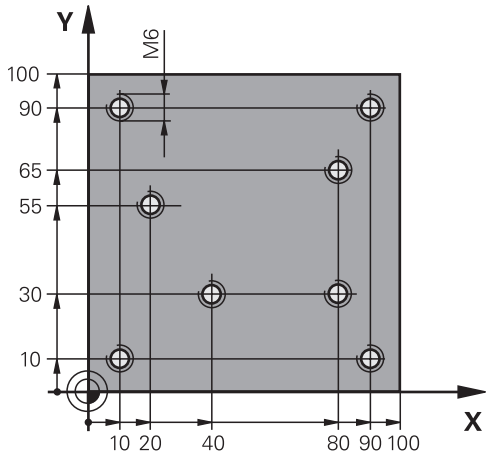
### Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1. PNT opgeslagen en worden door de besturing met **Cycl Call Pat** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

**Programma-verloop**

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM 1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definitie van onbewerkt werkstuk |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Gereedschapsoproep centerboor |
| 4 Z+10 R0 F5000 | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de besturing positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte |
| 5 SEL PATTERN "TAB1" | Puntentabel vastleggen |
| 6 CYCL DEF 240 CENTREREN | Cyclusdefinitie centreren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q343=1 ;SELECT. DIA./DIEPTE | |
| Q201=-3.5 ;DIEPTE | |
| Q344=-7 ;DIAMETER | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q11=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT, aanzet tussen de punten: 5000 mm/min |
| 11 Z+100 R0 FMAX M6 | Gereedschap terugtrekken |
| 12 TOOL CALL 2 Z S5000 | Gereedschapsoproep boor |
| 13 Z+10 R0 F5000 | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren) |
| 14 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie boren |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-25 ;DIEPTE | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |

| | |
|---|---|
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE | |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT |
| 16 Z+100 R0 FMAX M6 | Gereedschap terugtrekken |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200 | Gereedschapsoproep draadtap |
| 18 Z+50 R0 FMAX | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen |
| 19 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN | Cyclusdefinitie schroefdraad tappen |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q201=-25 ;DRAADDIEPTE | |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3 | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT |
| 21 Z+100 R0 FMAX M2 | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 22 END PGM 1 MM | |

**Puntentabel TAB1. PNT**

```
TAB1. PNT MM
NR  X  Y  Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]
```

# 14

# Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen

## 14.1 Basisprincipes

### Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor kamer-, tap- en sleufbewerkingen:

| Softkey | Cyclus | Bladzijde |
|---|---|---|
| | 251 RECHTHOEKIGE KAMER<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang | 369 |
| | 253 SLEUFFREZEN<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang | 374 |
| | 256 RECHTHOEKIGE TAP<br>Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist | 378 |
| | 233 VLAKFREZEN<br>Eindvlak met maximaal 3 begrenzingen bewerken | 382 |

## 14.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251)

### Cyclusverloop

Met de cyclus 251 (rechthoekige kamer) kunt u een rechthoekige kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

**Voorbewerken**

1. Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling.
2. De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
3. Aan het eind van het ruimen verplaatst de besturing het gereedschap weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling. Van daaruit in ijlgang terug naar het midden van de kamer
4. Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt

**Nabewerken**

5. Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, steekt de besturing in en verplaatst zich naar de contour. De besturing bewerkt eerst de kamerwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
6. Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de kamer van binnen naar buiten na.

### Bij het programmeren in acht nemen!

Denk eraan, wanneer **Q224** rotatiepositie ongelijk aan 0 is, dat u uw maten van het onbewerkte werkstuk groot genoeg definieert.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

De besturing verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde van het ruimen in ijlgang terug naar het midden van de kamer. Het gereedschap bevindt zich dan op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling. Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING**

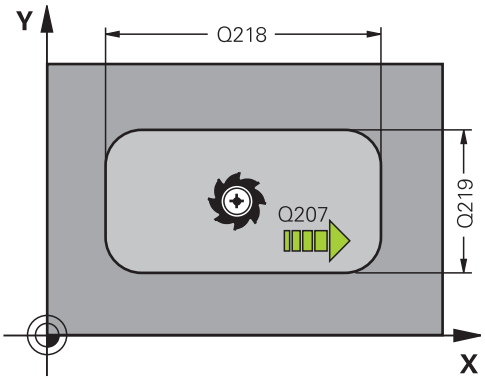
**Let op: botsingsgevaar!**

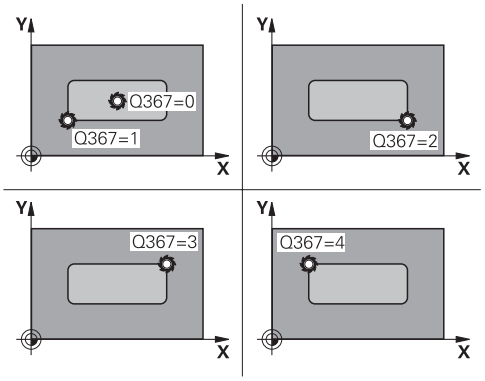
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

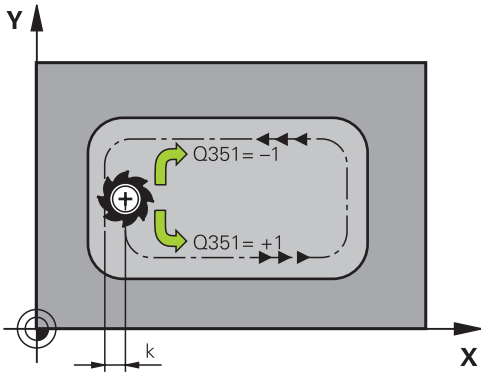
- Eerst een voorbewerking uitvoeren
- Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

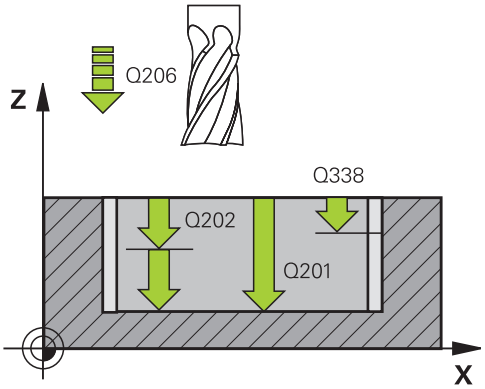
## Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  **0**: voor- en nabewerken
  **1**: alleen voorbewerken
  **2**: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?**: positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  **0**: gereedschapspositie = midden van de kamer
  **1**: gereedschapspositie = hoek linksonder
  **2**: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  **3**: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  **4**: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

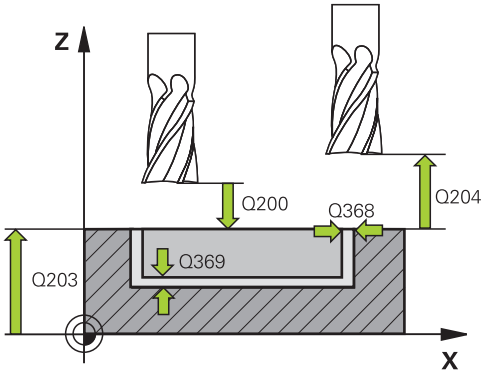


- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  **+1** = meelopend frezen
  **–1** = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,0001 t/m 1,9999




**Voorbeeld**

```
8 CYCL DEF 251  RECHTHOEKIGE KAMER
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q218=80     ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q219=60     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q367=0      ;POSITIE KAMER
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=0.1    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q338=5      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
9 X+50 R0 FMAX
10 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## 14.3 SLEUFFREZEN (cyclus 253)

### Cyclusverloop

Met de cyclus 253 kunt u een sleuf op een lijnbesturing volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken

**voorbewerken**

1 Het gereedschap steekt met AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q206 in tot de eerste diepte-instelling Q202. De sleuf die zo ontstaat, komt bij het voorbewerken precies overeen met de gereedschapsdiameter. Bij het voorbewerken verplaatst de TC het gereedschap alleen in de gereedschapsas en langs de SLEUFLENGTE Q218 - als de SLEUFBREEDTE groter is dan de gereedschapsdiameter, moet aansluitend een nabewerking worden geprogrammeerd.

2 De TNC ruimt de sleuf uit met inachtneming van parameter Q351 FREESWIJZE en Q352 INSTEEKPOSITIE.

3 Afhankelijk van parameter Q352 INSTEEKPOSITIE wordt de diepteverplaatsing pendelend (bidirectioneel) of steeds van dezelfde zijde (in één richting) uitgevoerd.
   - bidirectioneel: er wordt een snede uitgevoerd en aansluitend een diepteverplaatsing aan die zijde waar het gereedschap zich op dat moment bevindt.
   - in één richting: er wordt een snede uitgevoerd en aansluitend trekt de besturing het gereedschap terug met de veiligheidsafstand Q200 en verplaatst de besturing het gereedschap terug naar de startpositie waar de volgende diepteverplaatsing wordt uitgevoerd. De verplaatsing wordt steeds aan dezelfde zijde uitgevoerd.

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

5 Tot slot trekt de besturing het gereedschap terug tot de veiligheidsafstand Q200, waarna de besturing het gereedschap verplaatst naar het midden van de sleuf en aansluitend naar de 2e veiligheidsafstand Q204.

**Nabewerken**

6 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de besturing eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel in de linker sleufcirkel benaderd

7 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

## Bij het programmeren in acht nemen!

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

### *AANWIJZING*

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, positioneert de besturing het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Dit betekent dat de positie aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen hoeft te komen!

- Programmeer direct na de cyclus **geen** incrementele maten
- Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen

### *AANWIJZING*

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

### *AANWIJZING*

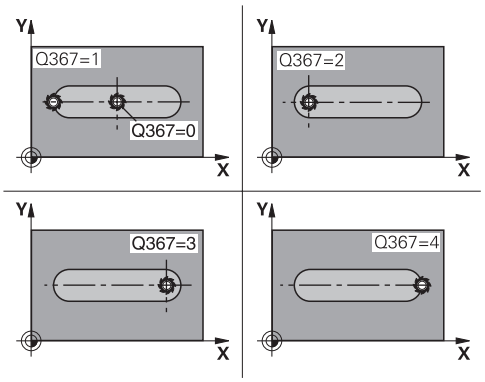
**Let op: botsingsgevaar!**

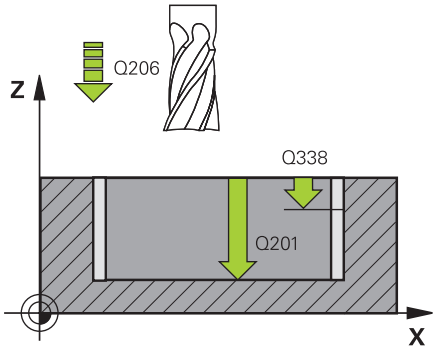
Na de voorbewerking heeft de sleuf de breedte van de gereedschapsdiameter, onafhankelijk van parameter Q219!

- Wanneer u een klein voorbewerkingsgereedschap gebruikt, kan er voor het nabewerkingsgereedschap nog zeer veel materiaal over zijn - houd hiermee rekening bij uw gereedschapskeuze!

## Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  **0**: voor- en nabewerken
  **1**: alleen voorbewerken
  **2**: alleen nabewerken
- **Q218 Lengte sleuf?** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren, na de voorbewerking heeft de sleuf alleen de breedte van de gereedschapsdiameter, onafhankelijk van parameter Q219! Maximale sleufbreedte bij nabewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q374 Sleufrichting?**: geef aan of de sleuf 90 graden (invoer: 1) of 0 graden (invoer 0) geroteerd wordt. Het rotatiecentrum ligt in het midden.
- **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  **0**: gereedschapspositie = midden van de sleuf
  **1**: gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf
  **2**: gereedschapspositie = centrum van linker sleufcirkel
  **3**: gereedschapspositie = centrum van rechter sleufcirkel
  **4**: gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999




### Voorbeeld

| | |
|---|---|
| 8 CYCL DEF 253 SLEUFFREZEN | |
| Q215=0 | ;BEWERKINGSOMVANG |
| Q218=80 | ;SLEUFLENGTE |
| Q219=12 | ;SLEUFBREEDTE |
| Q201=-20 | ;DIEPTE |
| Q374=+0 | ;SLEUFRICHTING |
| Q367=0 | ;SLEUF POSITIE |
| Q202=5 | ;DIEPTEVERPLAATSING |
| Q207=500 | ;AANZET FREZEN |

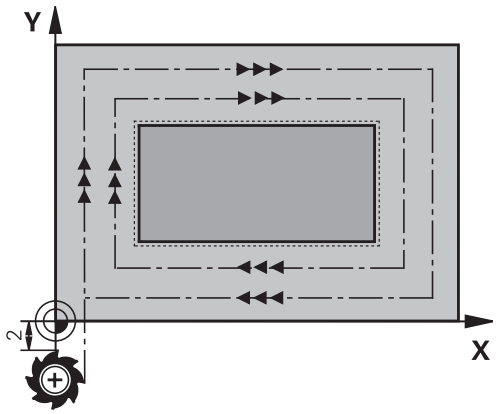
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  **+1** = meelopend frezen
  **-1** = tegenlopend frezen
  **PREDEF**: de besturing gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q352 Insteekpositie?**: vastleggen op welke positie langs de hoofdas het gereedschap moet insteken:
  **+1**: insteekpositie altijd aan de rechterzijde van de sleuf
  **-1**: insteekpositie altijd aan de linkerzijde van de sleuf
  **0**: pendelend insteken

```
Q206=150   ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q385=500   ;AANZET NABEWERKEN
Q338=5     ;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0    ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q351=1     ;FREESWIJZE
Q352=0     ;INSTEEKPOSITIE
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## 14.4 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256)

### Cyclusverloop

Met cyclus 256 kunt u een rechthoekige tap bewerken. Wanneer een maat van een onbewerkt werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de besturing meerdere zijdelingse verplaatsingen uit, totdat de eindmaat is bereikt.




1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) in negatieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich versprongen met de veiligheidsafstand + gereedschapsradius links naast de onbewerkte tap
2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
3 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich lineair naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond
4 Wanneer de eindmaat niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de besturing het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De besturing houdt daarbij rekening met de maat van het onbewerkte werkstuk, de eindmaat en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde eindmaat is bereikt.
5 Als er in de diepte meer verplaatsingen nodig zijn, verplaatst het gereedschap zich van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en bewerkt de tap op deze diepte
7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt

## Bij het programmeren in acht nemen!

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

### AANWIJZING

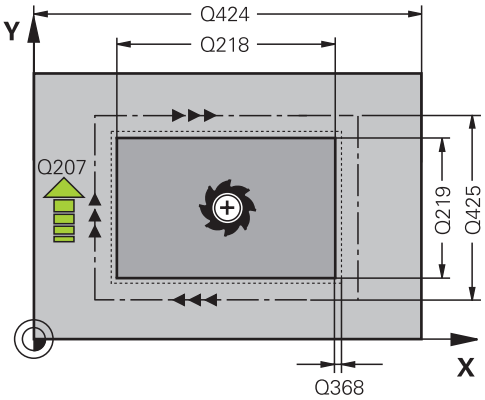
**Let op: botsingsgevaar!**

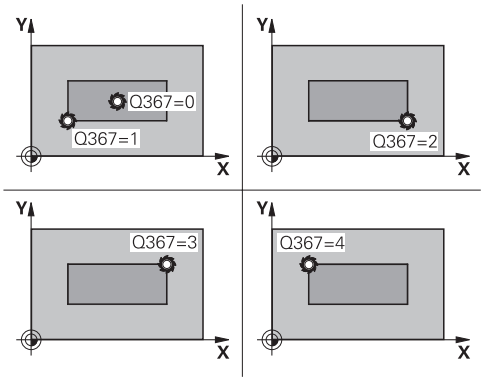
Wanneer voor de benaderingsbeweging niet voldoende ruimte naast de tap is, bestaat er botsingsgevaar.

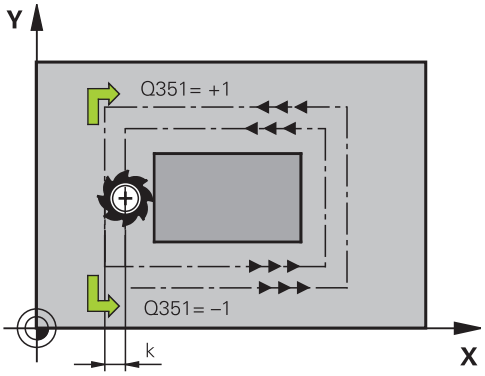
- Afhankelijk van de benaderingspositie Q439, heeft de besturing ruimte nodig voor de benaderingsbeweging
- Naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten
- Minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.
- De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie.

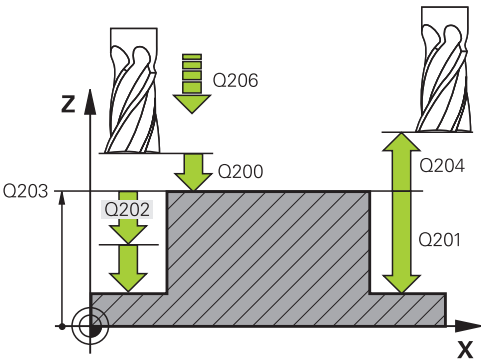
## Cyclusparameters

- **Q218 Lengte eerste zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q424 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 1?**: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **1. Lengte van de zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **2e Lengte van de zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q425 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 2?**:lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q367 Positie van de tap (0/1/2/3/4)?**: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  **0**: gereedschapspositie = midden van de tap
  **1**: gereedschapspositie = hoek linksonder
  **2**: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  **3**: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  **4**: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de besturing bij de bewerking laat staan. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  **+1** = meelopend frezen
  **–1** = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden. Invoerbereik 0,1 tot 1,9999

**Voorbeeld**

```
8 CYCL DEF 256  RECHTHOEKIGE TAP
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q218=60     ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q424=74     ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.
    Q219=40     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q425=60     ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q367=0      ;TAPPOSITIE
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=0.1    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q338=5      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
9 X+50 R0 FMAX
10 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

## 14.5 VLAKFREZEN (cyclus 233)

### Cyclusverloop

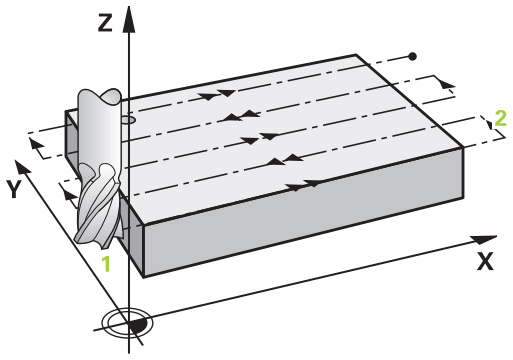
Met cyclus 233 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Bovendien kunt u in de cyclus zijwanden definiëren waarmee dan bij de bewerking van het eindvlak rekening wordt gehouden. In de cyclus zijn diverse bewerkingsstrategieën beschikbaar:

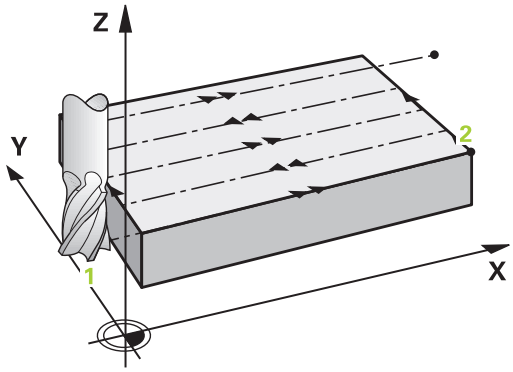
- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing aan de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=3**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=4**: spiraalvormig van buiten naar binnen bewerken

1. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**: het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
2. Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** in de spilas naar veiligheidsafstand
3. Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de aanzet frezen Q207 in de spilas naar de door de besturing berekende eerste diepte-instelling

**Strategie Q389=0 en Q389 =1**

Strategie Q389=0 en Q389=1 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij Q389=0 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij Q389=1 langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie Q389=0 verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

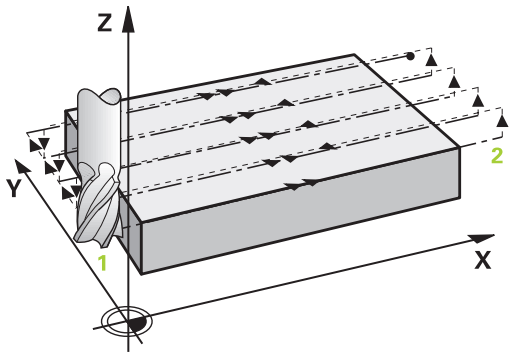


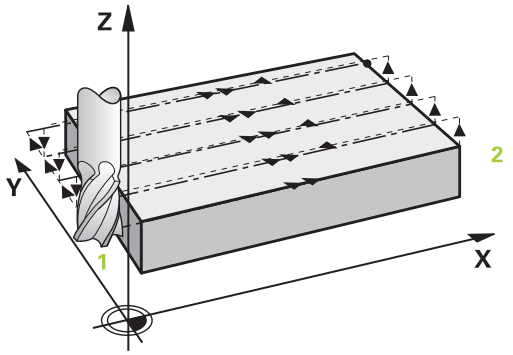




4 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**
5 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap met de aanzet frezen in tegengestelde richting terug
7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.
8 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
9 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
10 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
11 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

**Strategie Q389=2 en Q389=3**

Strategie Q389=2 en Q389=3 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij Q389=2 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij Q389=3 langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie Q389=2 verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.




4 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **twee**
5 De besturing verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst met **FMAX**asparallel terug naar het startpunt van de volgende regel. De besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
8 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
9 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
10 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

**Strategie Q389=4**

4 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde **Aanzet frezen** met een lineair tangentiële benaderingsbeweging naar het beginpunt van de freesbaan

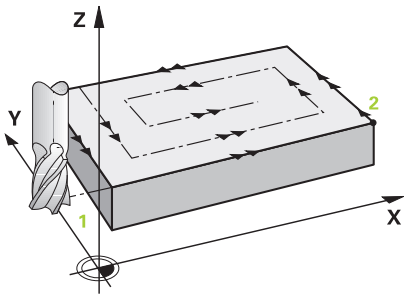
5 De besturing bewerkt het eindvlak met aanzet frezen van buiten naar binnen met steeds kortere freesbanen. Door de constante zijdelingse verplaatsing grijpt het gereedschap permanent aan

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**

7 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling

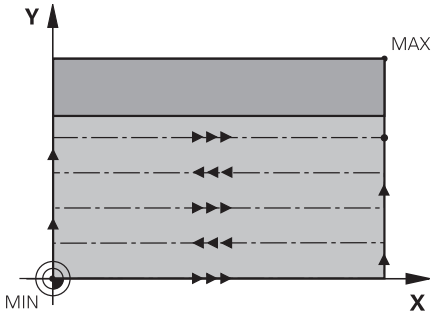
8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**




**Begrenzing**

Met de begrenzingen kunt u de bewerking van het eindvlak beperken, om bijv. bij de bewerking rekening te houden met zijwanden of astappen. Een door een begrenzing gedefinieerde zijwand wordt op de maat bewerkt die volgt uit het startpunt resp. de lengten van de zijden van het eindvlak. Bij de voorbewerking houdt de besturing rekening met de overmaat zijkant – bij de nabewerking dient de overmaat voor voorpositionering van het gereedschap.



## Bij het programmeren in acht nemen!

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Let op de bewerkingsrichting.

De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

**Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de besturing de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

Wanneer u **Q370** BAANOVERLAPPING >1 definieert, wordt al vanaf de eerste bewerkingsbaan rekening gehouden met de geprogrammeerde overlappingsfactor.

Cyclus 233 bewaakt de vermelding van de gereedschaps-/snijkantlengte **LCUTS** in de gereedschapstabel. Is de lengte van het gereedschap resp. de snijkant bij een nabewerking niet voldoende, dan deelt de besturing de bewerking in meerdere stappen op.

### *AANWIJZING*

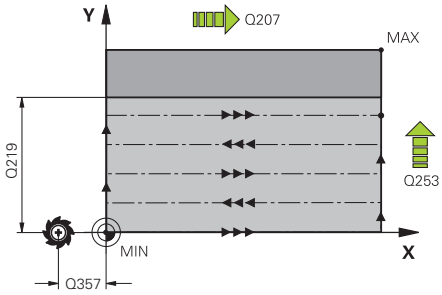
**Let op: botsingsgevaar!**

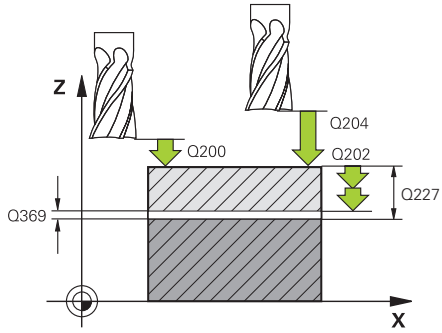
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

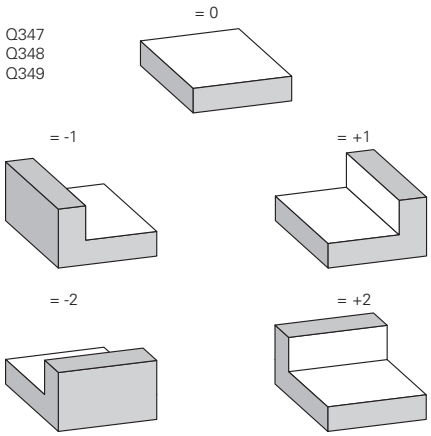
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  **0**: voor- en nabewerken
  **1**: alleen voorbewerken
  **2**: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q389 Bewerkingsstrategie (0-4)?**: vastleggen hoe de besturing het vlak moet bewerken:
  **0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  **1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
  **2**: regelgewijs bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  **3**: regelgewijs bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
  **4**: spiraalvormig bewerken, gelijkmatige verplaatsing van buiten naar binnen
- **Q350 Freesrichting?**: as van het bewerkingsvlak waarop de bewerking moet worden uitgelijnd:
  **1**: hoofdas = bewerkingsrichting
  **2**: nevenas = bewerkingsrichting
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het oppervlak dat bewerkt moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q202 MAX. DIEPTESTAP** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: maximale zijdelingse verplaatsing k. De besturing berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999.
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (Q389=1), voert de besturing de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter Q357 heeft invloed op de volgende situaties:
  **benaderen van de eerste diepte-instelling:** Q357 is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk
  **Voorbewerken met de freesstrategieën Q389=0-3:** Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350** FREESRICHTING met de waarde uit Q357 vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld
  **Nabewerken zijkant:** de banen worden met Q357 in **Q350** FREESRICHTING verlengd
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

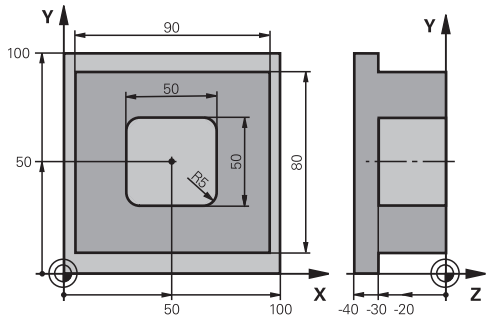
**Voorbeeld**

```
8 CYCL DEF 233  VLAKFREZEN
   Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
   Q389=2      ;FREESSTRATEGIE
   Q350=1      ;FREESRICHTING
   Q218=120    ;LENGTE 1E ZIJKANT
   Q219=80     ;LENGTE 2E ZIJKANT
   Q227=0      ;STARTPUNT 3E AS
   Q386=-6     ;EINDPUNT 3E AS
   Q369=0.2    ;OVERMAAT DIEPTE
   Q202=3      ;MAX. DIEPTESTAP
   Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
   Q207=500    ;AANZET FREZEN
   Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
   Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
   Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q347=0      ;1E BEGRENZING
   Q348=0      ;2E BEGRENZING
   Q349=0      ;3E BEGRENZING
   Q368=0      ;OVERMAAT ZIJKANT
   Q338=0      ;VERPLAATSING NABEW.
   Q367=-1     ;POS. V.H. VLAK
               (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q347 1e begrenzing?**: zijde van het werkstuk selecteren waar het eindvlak wordt begrensd door een zijwand. Afhankelijk van de positie van de zijwand begrenst de besturing de bewerking van het eindvlak tot de desbetreffende startpuntcoördinaat of lengte van de zijde: :
  invoer **0**: geen begrenzing
  invoer **-1**: begrenzing in negatieve hoofdas
  invoer **+1**: begrenzing in positieve hoofdas
  invoer **-2**: begrenzing in negatieve nevenas
  invoer **+2**: begrenzing in positieve nevenas
- **Q348 2e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing Q347
- **Q349 3e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing Q347
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Pos. v.h. vlak (-1/0/1/2/3/4)?**: positie van het vlak gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  **-1**: gereedschapspositie = actuele positie
  **0**: gereedschapspositie = midden van de tap
  **1**: gereedschapspositie = hoek linksonder
  **2**: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  **3**: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  **4**: gereedschapspositie = hoek linksboven

## 14.6 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: kamer, tap frezen




| | |
|---|---|
| 0 BEGINN PGM c210 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Definitie van onbewerkt werkstuk |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500 | Gereedschapsoproep voor-/nabewerken |
| 4 Z+250 R0 FMAX | Gereedschap terugtrekken |
| 5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP | Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde |
| Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT | |
| Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WRKST. | |
| Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJKANT | |
| Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WRKST. | |
| Q201=-30 ;DIEPTE | |
| Q367=0 ;TAPPOSITIE | |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q207=250 ;AANZET FREZEN | |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q385=750 ;AANZET NABEWERKEN | |
| Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT | |
| Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE | |
| Q338=5 ;VERPLAATSING NABEW. | |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q351=+1 ;FREESWIJZE | |
| Q370=1 ;BAANOVERLAPPING | |
| 6 X+50 R0 | Bewerking buitenkant |
| 7 Y+50 R0 M3 M99 | Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde |
| 8 CYCL DEF 252 RECHTHOEKIGE KAMER | Cyclus-definitie Rechthoekige kamer |
| Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG | |
| Q218=50 ;LENGTE 1E ZIJKANT | |
| Q219=50 ;LENGTE 2E ZIJKANT | |

| | | |
|---|---|---|
| Q201=-30 | ;DIEPTE | |
| Q367=+0 | ;POSITIE KAMER | |
| Q202=5 | ;DIEPTEVERPLAATSING | |
| Q207=500 | ;AANZET FREZEN | |
| Q206=150 | ;AANZET DIEPTEVERPL. | |
| Q385=750 | ;AANZET NABEWERKEN | |
| Q368=0.2 | ;OVERMAAT ZIJKANT | |
| Q369=0.1 | ;OVERMAAT DIEPTE | |
| Q338=5 | ;VERPLAATSING NABEW. | |
| Q200=2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND | |
| Q203=+0 | ;COORD. OPPERVLAK | |
| Q204=50 | ;2E VEILIGHEIDSAFST. | |
| Q351=+1 | ;FREESWIJZE | |
| Q370=1 | ;BAANOVERLAPPING | |
| 9 X+50 R0 FMAX | | |
| 10 Y+50 R0 FMAX M99 | | Cyclusoproep |
| 11 Z+250 R0 FMAX M30 | | |
| 12 END PGM C210 MM | | |

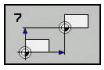
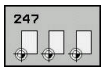
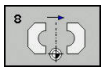
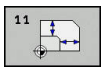
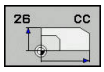
# 15

# Cycli: Coördinate-nomrekeningen

## 15.1 Basisprincipes

### Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de besturing een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De besturing beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

| Softkey | Cyclus | Bladzijde |
|---|---|---|
|  | 7 NULPUNT<br>Contouren direct in het NC-programma of vanuit nulpunttabellen verschuiven | 395 |
|  | 247 Referentiepunt vastleggen<br>Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen | 401 |
|  | 8 SPIEGELEN<br>Contouren spiegelen | 402 |
|  | 11 MAATFACTOR<br>Contouren verkleinen of vergroten | 403 |
|  | 26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR<br>Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren | 404 |

### Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

**Coördinatenomrekening terugzetten:**

- Cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de NC-regel END PGM uitvoeren (deze M-functies zijn machineparameter-afhankelijk).
- Nieuw NC-programma selecteren

## 15.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7)

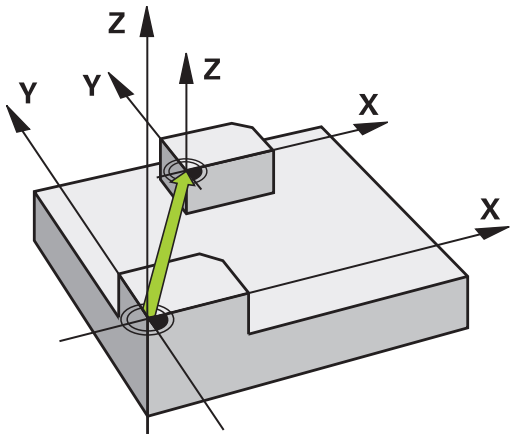
### Werking

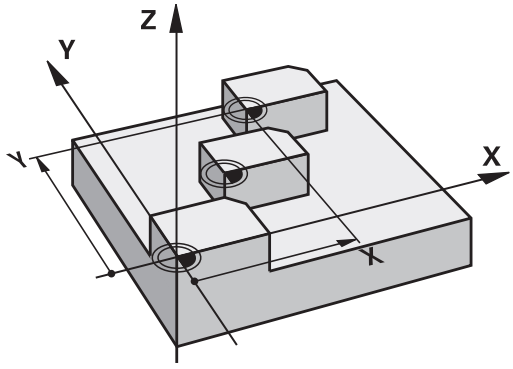
Met de nulpuntverschuiving kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

Na een cyclusdefinitie nulpuntverschuiving zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de besturing in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

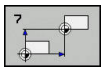
**Terugzetten**

- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen




### Cyclusparameters



- **Verschuiving**: coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik maximaal 6 NC-assen, telkens van -99999,9999 t/m 99999,9999

**Voorbeeld**

```
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

### Bij het programmeren in acht nemen

Raadpleeg uw machinehandboek!

De verrekening van de nulpuntverschuiving in de rotatie-assen wordt door uw machinefabrikant in parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

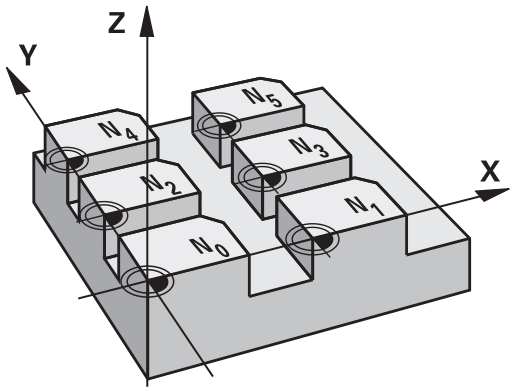
## 15.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7)

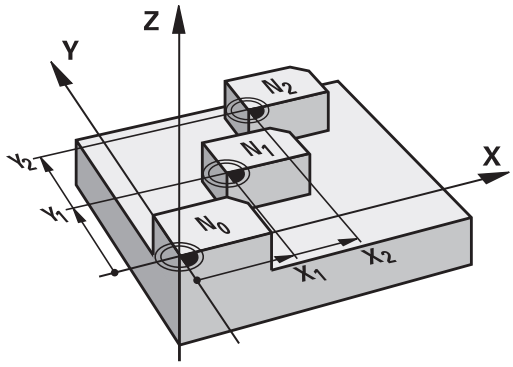
### Werking

Nulpunttabellen worden bijv. toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een NC-programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.




**Terugzetten**

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

**Statusweergave**

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

## Bij het programmeren in acht nemen!

Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt.

Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE** om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

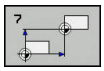
Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Wanneer u nulpunttabellen wilt maken, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

## Cyclusparameters



- **Verschuiving**: nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel of een Q-parameter invoeren; wanneer een Q-parameter wordt ingevoerd, dan activeert de besturing het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat. Invoerbereik 0 t/m 9999

**Voorbeeld**

```
77 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

## Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de besturing de nulpunten haalt:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

NULPUNT TABEL

- Softkey **NULPUNT TABEL** indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren of bestand selecteren met de softkey **KIEZEN**. Met toets **END** bevestigen

> **SEL TABLE**-regel vóór cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.
> Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via **PGM MGT** een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

## Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren

> Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het NC-programma wordt uitgevoerd.

De nulpunttabel kiezen in de werkstand **Programmeren**

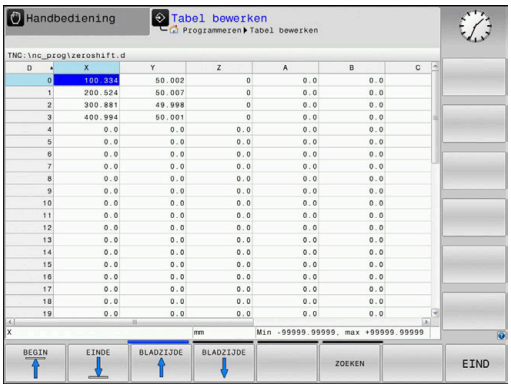
PGM MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Nulpunttabellen weergeven: softkeys **TYPE KIEZEN** en **TOON .D** indrukken
- Gewenste tabel selecteren of nieuwe bestandsnaam invoeren
- Bestand bewerken. De softkeybalk toont hiervoor o.a. de volgende functies:

| Softkey | Functie |
|---|---|
| BEGIN | Tabelbegin selecteren |
| EINDE | Tabeleinde selecteren |
| BLADZIJDE | Per bladzijde terugbladeren |
| BLADZIJDE | Per bladzijde verderbladeren |
| REGEL TUSSENV. | Regel invoegen |
| REGELS WISSEN | Regel wissen |
| ZOEKEN | Zoeken |
| BEGIN REGEL | Cursor naar begin van regel |
| EINDE REGEL | Cursor naar einde van regel |
| ACTUELE WAARDE KOPIËREN | Actuele waarde kopiëren |
| GEKOP. WAARDE INVOEGEN | Gekopieerde waarde invoegen |
| N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN | In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen |

## Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets **CE**. De besturing wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.




> U kunt de eigenschappen van tabellen wijzigen. Voer hiervoor in het MOD-menu het sleutelgetal 555343 in. De besturing biedt dan de softkey **FORMAAT EDITEREN** aan, als er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de besturing een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.

## Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer andere bestandstypen laten weergeven. Gewenste bestand selecteren.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel wanneer de waarden zijn opgeslagen.

- Wijzigingen in de tabel direct met de **ENT**-toets bevestigen
- NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

## Statusweergave

In de extra statusweergave toont de besturing de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.

## 15.4 REF.PUNT VASTL. (Cyclus 247)

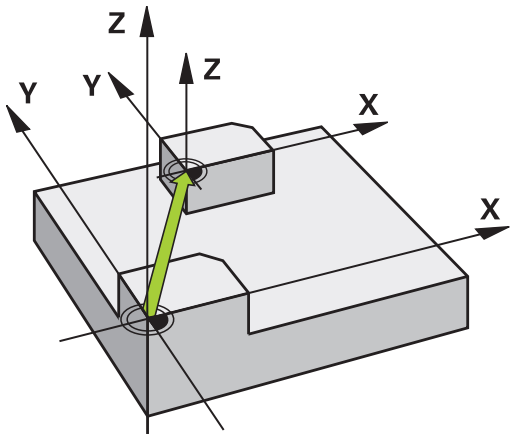
### Werking

Met de cyclus Referentiepunt vastleggen kan een preset die in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Na een cyclusdefinitie Referentiepunt vastleggen zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan de nieuwe preset.

**Statusweergave**

In de statusweergave geeft de besturing het actieve referentiepuntnummer achter het referentiepuntsymbool weer



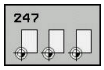

### Let vóór het programmeren op het volgende!

Bij het activeren van een referentiepunt uit de referentiepunttabel zet de besturing een nulpuntverschuiving, spiegeling, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.

Als u het referentiepuntnummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** is ingesteld.

Cyclus 247 werkt ook in de werkstand Programmatest.

### Cyclusparameters




- **Nummer voor referentiepunt ?**: geef het nummer van het gewenste referentiepunt uit de referentiepunttabel op. Als alternatief kunt u ook via de softkey **KIEZEN** het gewenste referentiepunt direct uit de referentiepunttabel selecteren. Invoerbereik: 0 t/m 65 535

**Voorbeeld**

```
13 CYCL DEF 247  REF.PUNT VASTL.
    Q339=4       ;REF.PUNT-NUMMER
```

## 15.5 SPIEGELEN (cyclus 8)

### Werking

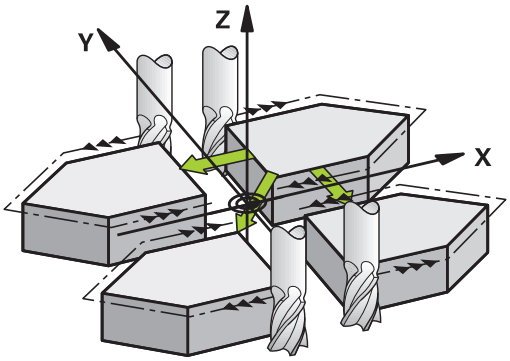
De besturing kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

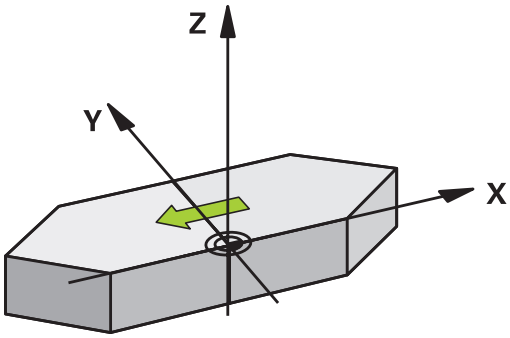
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het NC-programma. De spiegeling werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont actieve spiegelassen in de extra statusweergave.

- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap.
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld
- Het nulpunt ligt buiten de contour die moet worden gespiegeld: het element verplaatst zich additioneel

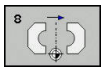



#### Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met invoer **NO ENT** opnieuw programmeren.

### Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?**: as invoeren die moet worden gespiegeld – alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen max. drie assen worden ingevoerd. Invoerbereik maximaal drie NC-assen **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

**Voorbeeld**

```
79 CYCL DEF 8.0  SPIEGELN
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

## 15.6 MAATFACTOR (cyclus 11)

### Werking

De besturing kan binnen een NC-programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

**Voorwaarde**

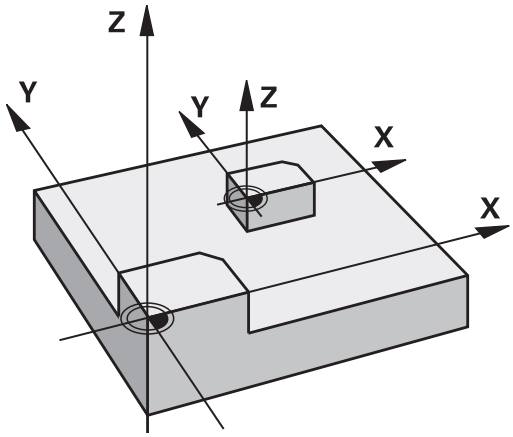
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

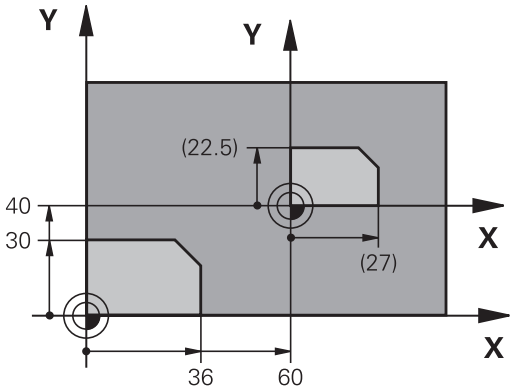
Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

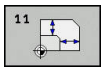
**Terugzetten**

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 opnieuw programmeren.




### Cyclusparameters




- **Factor?**: factor SCL invoeren (Engels: scaling); de besturing vermenigvuldigt de coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven). invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999

**Voorbeeld**

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

## 15.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

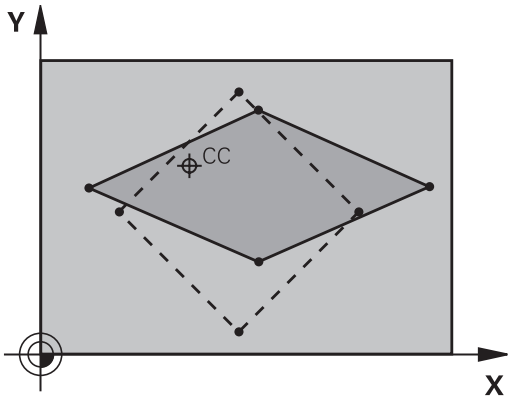
### Werking

Bij cyclus 26 kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

**Terugzetten**

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren.



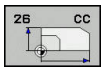

### Bij het programmeren in acht nemen!

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

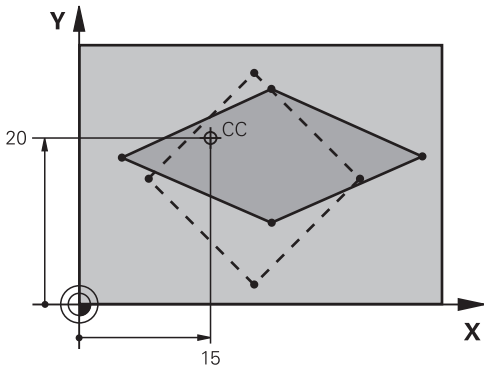
Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

De contour wordt vanuit het centrum gestrekt of naar de contour toe gestuikt, dus niet per se van en naar het actuele nulpunt zoals bij cyclus 11 MAATFACTOR.

### Cyclusparameters




- **As en factor**: coördinatenas(sen) met de softkey selecteren. Factor(en) van de asspecifieke vergroting of stuiking invoeren. invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum**: centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999




**Voorbeeld**

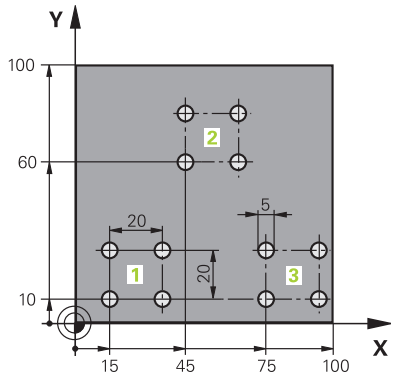
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  MAATFACTOR
   ASSPEC.
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

## 15.8 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

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




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3000 | Gereedschapsoproep |
| 4 Z+250 R0 FMAX M3 | |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN | Cyclusdefinitie 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 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 7 CYCL DEF 7.1 X+15 | |
| 8 CYCL DEF 7.2 Y+10 | |
| 9 CALL LBL 1 | |
| 10 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 11 CYCL DEF 7.1 X+75 | |
| 12 CYCL DEF 7.2 Y+10 | |
| 13 CALL LBL 1 | |
| 14 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | Nulpuntverschuiving |
| 15 CYCL DEF 7.1 X+45 | |
| 16 CYCL DEF 7.2 Y+60 | |
| 17 CALL LBL 1 | |
| 18 CYCL DEF 7.0 NULPUNT | |
| 19 CYCL DEF 7.1 X+0 | |

| | |
|---|---|
| **20 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **21 Z+100 R0 FMAX M30** | |
| **22 LBL 1** | |
| **23 X+0 R0 FMAX** | |
| **24 Y+0 R0 FMAX M99** | Boring 1 benaderen, cyclus oproepen |
| **25 X+20 R0 FMAX M99** | Boring 2 benaderen, cyclus oproepen |
| **26 Y+20 R0 FMAX M99** | Boring 3 benaderen, cyclus oproepen |
| **27 X-20 R0 FMAX M99** | Boring 4 benaderen, cyclus oproepen |
| **28 LBL 0** | |
| **29 END PGM UP2 MM** | |

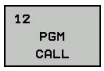
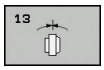
# 16

# Cycli: Speciale functies

## 16.1 Basisprincipes

### Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

| Softkey | Cyclus | Bladzijde |
|---|---|---|
| | 9 STILSTANDTIJD | 409 |
|  | 12 Programma-oproep | 410 |
|  | 13 Spiloriëntatie | 411 |

## 16.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9)

### Functie

De programma-afloop wordt gedurende de **STILSTANDSTIJD** gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het NC-programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.

**Voorbeeld**

```
89 CYCL DEF 9.0  STILSTANDSTIJD
90 CYCL DEF 9.1  STTIJD 1.5
```

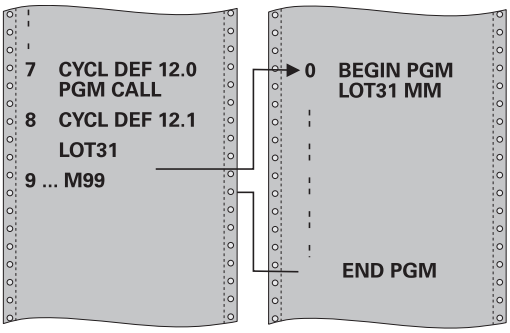
### Cyclusparameters

- **Stilstandtijd in seconden**: stilstandtijd in seconden invoeren. Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen

## 16.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12)

### Cyclusfunctie

Er kunnen willekeurige NC-programma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit NC-programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.




### Bij het programmeren in acht nemen!

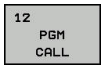
Het opgeroepen NC-programma moet in het interne geheugen van de besturing zijn opgeslagen.

Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.

Wanneer het tot cyclus verklaarde NC-programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende NC-programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Q-parameters werken bij een programma-oproep met cyclus 12 in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende NC-programma heeft.

### Cyclusparameters




- **Programmanaam**: naam van het op te roepen NC-programma eventueel met pad waarin het NC-programma staat, invoeren of
- Via de softkey **KIEZEN** de File-Select-dialoog activeren. Oproepend NC-programma selecteren

Het NC-programma kan worden opgeroepen met:

- **CYCL CALL** (afzonderlijke NC-regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

**NC-programma 50.i tot cyclus verklaren en met M99 oproepen**

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 X+20  FMAX
58 Y+50  FMAX M99
```

## 16.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13)

### Cyclusfunctie

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De besturing kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

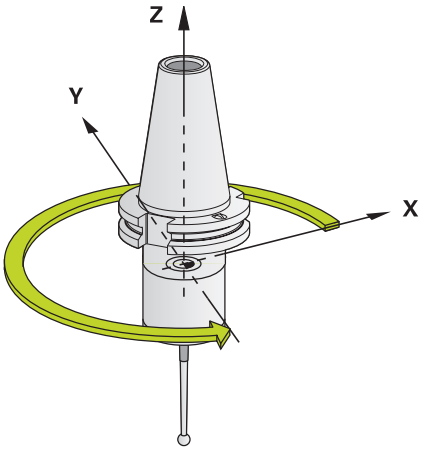
De spiloriëntatie is bijv. nodig

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitlijnen van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de besturing door het programmeren van M19 of M20 (machine-afhankelijk).

Wanneer M19 of M20 wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de besturing de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd.

**Meer informatie:** machinehandboek



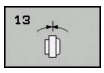

**Voorbeeld**

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATIE
94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180
```

### Bij het programmeren in acht nemen!

In de bewerkingscycli 202 en 204 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NC-programma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

### Cyclusparameters

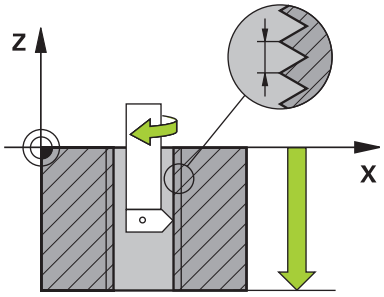



- **Oriëntatiehoek**: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren. Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°

## 16.5 DRAADSNIJDEN (cyclus 18)

### Cyclusverloop

Cyclus **18** DRAADSNIJDEN verplaatst het gereedschap met gestuurde spil van de actuele positie met het actieve toerental tot de ingevoerde diepte. Op de bodem van de boring vindt een spilstop plaats. Benaderen en verlaten moeten apart worden geprogrammeerd.




### Bij het programmeren in acht nemen!

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **SourceOverride** (nr. 113603): Spindle Potentiometer (aanzet override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief). De besturing past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
  True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
  False: (geen begrenzing)

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5). De besturing schakelt de spil dan bij de cyclusstart automatisch in en aan het einde weer uit.

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u vóór de oproep van cyclus 18 geen voorpositionering programmeert, kan dit tot een botsing leiden. Cyclus 18 voert geen benader- en vrijzetbeweging uit.

- Het gereedschap vóór de cyclusstart voorpositioneren
- Het gereedschap verplaatst zich na de cyclusoproep van de actuele positie naar de ingevoerde diepte

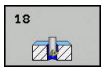
**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

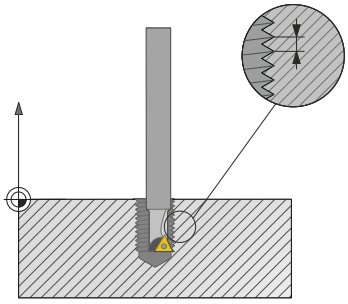
Wanneer de spil vóór de cyclusstart was ingeschakeld, schakelt cyclus 18 de spil uit en werkt de cyclus met stilstaande spil! Aan het einde schakelt cyclus 18 de spil weer in, wanneer deze vóór de cyclusstart was ingeschakeld.

- Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5)
- Als cyclus 18 is beëindigd, wordt de spiltoestand van vóór de cyclusstart hersteld. Wanneer de spil vóór de cyclusstart uit was, schakelt de besturing de spil na het einde van cyclus 18 weer uit

## Cyclusparameters




- boordiepte (incrementeel): voer uitgaande van de actuele positie de draaddiepte in. Invoerbereik: -99999 ... +99999
- Spoed: voer de spoed van de draad in. Het hier ingevoerde voorteken legt vast of het om een rechtse of linkse draad gaat:
  **+** = rechtse draad (M3 bij negatieve boordiepte)
  **-** = linkse draad (M4 bij negatieve boordiepte)



**Voorbeeld**

```
25 CYCL DEF 18.0  DRAADSNIJDEN
26 CYCL DEF 18.1 DIEPTE = -20
27 CYCL DEF 18.2 SPOED = +1
```

# 17

# Tastcycli

## 17.1 Algemene informatie over de tastcycli

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

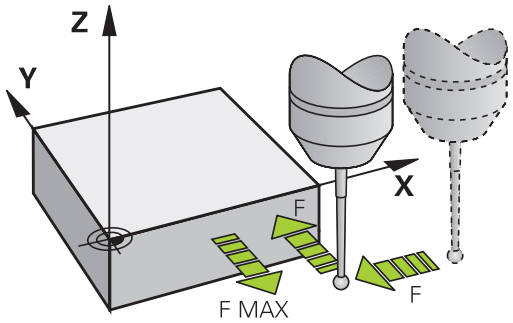
De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen.

De tastcycli zijn alleen beschikbaar met optie #17. Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

### Werkingsprincipe

Als de besturing een tastcyclus uitvoert, verplaatst het 3D-tastsysteem zich asparallel in de richting van het werkstuk (ook bij actieve basisrotatie en gezwenkt bewerkingsvlak). De machinefabrikant legt de tastaanzet in een machineparameter vast.

**Verdere informatie:** "Voordat u met tastcycli gaat werken!", Pagina 417




Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-tastsysteem een signaal naar de TNC: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-tastsysteem
- keert met de positioneeraanzet terug naar de startpositie van het tastproces

Wanneer binnen een vastgelegde baan de taststift niet uitwijkt, komt de besturing met een desbetreffende foutmelding (baan: **DIST** uit tastsysteemtabel).

### Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De besturing beschikt in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** over tastcycli waarmee u:

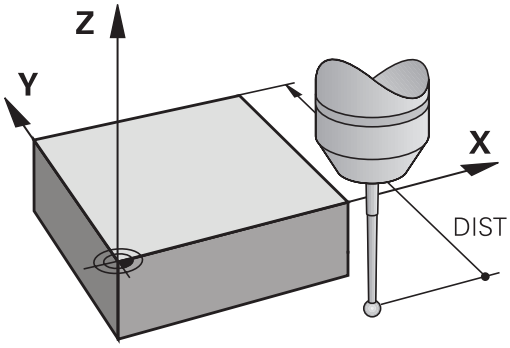
- het tastsysteem kalibreert
- Referentiepunten vastleggen

## 17.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!

Om zoveel mogelijk meetfuncties te kunnen uitvoeren, kunt u met behulp van machineparameters de basiswerking van alle tastcycli instellen:

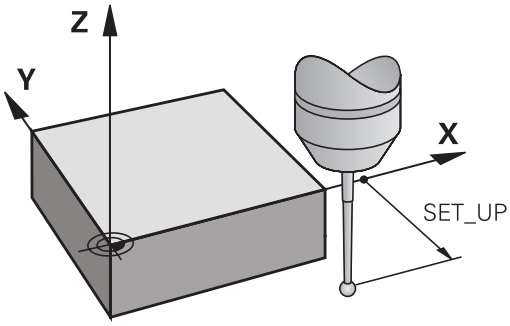
### Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel

Als de taststift binnen de in **DIST** vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de besturing een foutmelding.




### Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel

In **SET_UP** legt u vast, hoever de besturing het tastsysteem vanaf de vastgelegde of de door de cyclus berekende tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die aanvullend op **SET_UP** actief is.




### Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel

Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK** = ON voor zorgen, dat er vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting wordt ingesteld.De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit.

> Wanneer u **TRACK** = ON wijzigt, moet u het tastsysteem opnieuw kalibreren.

### Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel

In **F** definieert u de aanzet waarmee de besturing het werkstuk moet tasten.

**F** kan nooit groter worden dan in machineparameter **maxTouchFeed** (nr. 122602) is ingesteld.

Bij tastcycli kan de aanzet-potentiometer actief zijn. De benodigde instellingen zijn door uw machinefabrikant vastgelegd. (Parameter **overrideForMeasure** (nr. 122604), moet dienovereenkomstig geconfigureerd zijn.)

### Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX

In **FMAX** definieert u de aanzet waarmee de besturing het tastsysteem voorpositioneert en tussen de meetpunten positioneert.

### Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel

In **F_PREPOS** legt u vast of de besturing het tastsysteem moet positioneren met de in FMAX gedefinieerde aanzet of in machine-ijlgang.

- Invoerwaarde = **FMAX_PROBE**: positioneren met aanzet uit **FMAX**
- Invoerwaarde = **FMAX_MACHINE**: met machine-ijlgang voorpositioneren

## Tastcycli afwerken

Alle tastcycli zijn DEF-actief. Dat wil zeggen dat de besturing de cyclus automatisch uitvoert, wanneer tijdens de programma-afloop de cyclusdefinitie door de besturing wordt afgewerkt.

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli 400 t/m 499 mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: **7 NULPUNT**,cyclus **8 SPIEGELEN**, **10 ROTATIE**,cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC.**
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli 1400 t/m 1499 mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC.**
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

Tastcycli met een nummer 400 t/m 499 of 1400 t/m 1499 positioneren het tastsysteem volgens een bepaalde positioneerlogica vóór:

- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift kleiner is dan de coördinaat van de veilige hoogte (die in de cyclus is gedefinieerd), trekt de besturing het tastsysteem eerst op veilige hoogte terug in de tastsysteemas, om het tastsysteem vervolgens in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie te positioneren.
- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift groter is dan de coördinaat van de veilige hoogte, dan positioneert de besturing het tastsysteem eerst in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie en vervolgens in de tastsysteemas direct op de meethoogte.

## 17.3 Tastsysteemtabel

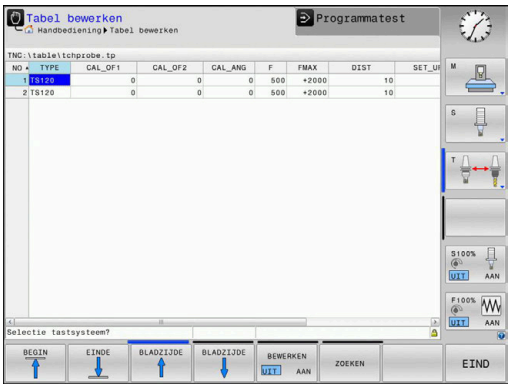
### Algemeen

In de tastsysteemtabel worden diverse gegevens opgeslagen die de werking tijdens het tasten bepalen. Wanneer u meerdere tastsystemen op uw machine gebruikt, kunt u voor elk tastsysteem apart gegevens opslaan.

> De gegevens van de tastsysteemtabel kunnen ook in het uitgebreide gereedschapsbeheer (optie #93) bekeken en bewerkt worden.

### Tastsysteemtabellen bewerken

Ga als volgt te werk om de tastsysteemtabel te kunnen bewerken:



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken

- Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken. De besturing toont meer softkeys

- Tastsysteemtabel selecteren: softkey **TASTSYST. TABEL** indrukken

- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen de gewenste instelling selecteren
- Gewenste wijzigingen uitvoeren
- Tastsysteemtabel verlaten: softkey **EIND** indrukken

## Tastsysteemgegevens

| Afk. | Invoer | Dialoog |
|---|---|---|
| **NO** | Nummer van het tastsysteem: dit nummer moet u in de gereedschapstabel (kolom: **TP_NO**) onder het desbetreffende gereedschapsnummer invoeren | – |
| **TYPE** | Selectie van het gebruikte tastsysteem | **Selectie tastsysteem?** |
| **CAL_OF1** | Verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas in de hoofdas | **TS-middenverst. hoofdas? [mm]** |
| **CAL_OF2** | Verspringing tussen tastsysteemas en spilas in de nevenas | **TS-middenverst. nevenas? [mm]** |
| **CAL_ANG** | De besturing oriënteert het tastsysteem vóór het kalibreren of tasten naar de oriëntatiehoek (indien oriëntatie mogelijk) | **Spilhoek bij het kalibreren?** |
| **F** | Aanzet waarmee de besturing het werkstuk tast<br>**F** kan nooit groter worden dan in machineparameter **maxTouchFeed** (nr. 122602) is ingesteld. | **Tastaanzet? [mm/min]** |
| **FMAX** | Aanzet waarmee het tastsysteem voorgepositioneerd en tussen de meetpunten gepositioneerd wordt | **IJlgang in tastcyclus? [mm/min]** |
| **DIST** | Als de taststift binnen de hier gedefinieerde waarde niet uitwijkt, dan komt de besturing met een foutmelding | **Maximale meetweg? [mm]** |
| **SET_UP** | In **set_up** legt u vast, hoever de besturing het tastsysteem vanaf de vastgelegde of de door de cyclus berekende tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die aanvullend op **set_up** actief is. | **Veiligheidsafstand? [mm]** |
| **F_PREPOS** | Snelheid bij het voorpositioneren vastleggen:<br>■ Voorpositioneren met snelheid uit **FMAX**: **FMAX_PROBE**<br>■ Voorpositioneren in machine-ijlgang: **FMAX_MACHINE** | **Voorpositie. In ijlgang? ENT/ NOENT** |
| **TRACK** | Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK = ON** voor zorgen, dat de besturing vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting instelt. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit:<br>■ **ON**: spilnageleiding uitvoeren<br>■ **OFF**: geen spilnageleiding uitvoeren | **Tastsyst. oriënt.? Ja=ENT/ Nee=NOENT** |
| **SERIAL** | U hoeft in deze kolom geen item in te voeren. De besturing voert automatisch het serienummer van het tastsysteem in wanneer het tastsysteem over een Endat-interface beschikt | **Serienummer?** |
| **REACTIE** | Gedrag bij botsing met het tastsysteem<br>■ **NCSTOP**: onderbreken van het NC-programma<br>■ **EMERGSTOP**: NOODSTOP, sneller afremmen van de assen | **Reactie?** |

## 17.4 Basisprincipes

### Overzicht

Bedieningsinstructies
- Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **11 MAATFACTOR** en cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** niet actief zijn.
- HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Machine en besturing moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn voor het tastsysteem TT.

Het kan zijn dat enkele van de cycli en functies die hier beschreven worden, niet beschikbaar zijn op uw machine.Raadpleeg uw machinehandboek!

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie #17 Touch Probe Functions.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmetingscycli van de besturing kunt u gereedschappen automatisch meten: De correctiewaarden voor lengte en radius worden door de besturing in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T opgeslagen en automatisch aan het einde van de tastcyclus verrekend. De volgende meetmethoden zijn beschikbaar:
- Gereedschapsmeting met stilstaand gereedschap
- Gereedschapsmeting met roterend gereedschap
- Meting van de afzonderlijke snijkanten

De cycli voor de gereedschapsmeting kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** met behulp van de toets **CYCL DEF**. De volgende cycli zijn beschikbaar:

| Softkey | Cyclus | Pagina |
|---|---|---|
| | TT kalibreren, cyclus 480 | 428 |
| | Gereedschapslengte meten, cyclus 481 | 432 |
| | Gereedschapsradius meten, cyclus 482 | 434 |
| | Gereedschapslengte en -radius meten, cyclus 483 | 436 |

De meetcycli werken alleen bij actief centraal gereedschapsgeheugen TOOL.T.

Voordat met de meetcycli gewerkt kan worden, moeten alle voor de meting vereiste gegevens in het centrale gereedschapsgeheugen ingevoerd en moet het te meten gereedschap met **TOOL CALL** opgeroepen zijn.

## Machineparameters instellen

Voordat u met de meetcycli gaat werken, alle machineparameters controleren die onder **ProbeSettings** > **CfgTT** (nr. 122700) en **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) zijn gedefinieerd.

De tafeltastcycli 480, 481, 482, 483, 484 kunnen met de machineparameter **hideMeasureTT** (nr. 128901) verborgen worden.

De besturing gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet uit de machineparameter **probingFeed** (nr. 122709).

Bij het meten met roterend gereedschap berekent de besturing automatisch het spiltoerental en de tastaanzet.

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) met

| | |
|---|---|
| **n:** | Toerental [omw/min] |
| **maxPeriphSpeedMeas:** | Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min] |
| **r:** | Actieve gereedschapsradius [mm] |

De tastaanzet wordt als volgt berekend:
v = meettolerantie • n met

| | |
|---|---|
| **v:** | Tastaanzet [mm/min] |
| **Meettolerantie:** | Meettolerantie [mm], afhankelijk van **maxPeriphSpeedMeas** |
| **n:** | Toerental [omw/min] |

Met **probingFeedCalc** (nr. 122710) kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

de meettolerantie blijft constant – onafhankelijk van de gereedschapsradius. Bij zeer grote gereedschappen wordt de tastaanzet echter tot nul gereduceerd. Dit effect wordt des te eerder merkbaar, hoe kleiner de maximale omloopsnelheid (**maxPeriphSpeedMeas**) (nr. 122712) en de toelaatbare tolerantie (**measureTolerance1**) (r. 122715) worden gekozen.

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **VariableTolerance**:

de meettolerantie verandert wanneer de gereedschapsradius toeneemt. Dat garandeert ook bij een grote gereedschapsradius nog voldoende tastaanzet. De besturing verandert de meettolerantie volgens onderstaande tabel:

| gereedschapsradius | Meettolerantie |
|---|---|
| Tot 30 mm | **measureTolerance1** |
| 30 t/m 60 mm | 2 • **measureTolerance1** |
| 60 t/m 90 mm | 3 • **measureTolerance1** |
| 90 t/m 120 mm | 4 • **measureTolerance1** |

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantFeed**:

De tastaanzet blijft constant, de meetfout wordt echter lineair groter wanneer een grotere gereedschapsradius wordt toegepast:

Meettolerantie = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) met

| | |
|---|---|
| **r:** | Actieve gereedschapsradius [mm] |
| **measureTolerance1:** | Maximaal toelaatbare meetfout |

## Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T

| Afk. | Invoer | Dialoog |
|---|---|---|
| **CUT** | Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten) | **Aantal snijkanten?** |
| **LTOL** | Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | **Slijtagetolerantie: lengte?** |
| **RTOL** | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **I**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | **Slijtagetolerantie: radius?** |
| **R2TOL** | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **I**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | **Slijttolerantie: radius 2?** |
| **DIRECT.** | Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap | **Snijrichting (M3 = -)?** |
| **R-OFFS** | Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Instelling vooraf: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius) | **Gereedschapsverstelling: radius?** |
| **L-OFFS** | Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van **offsetToolAxis** tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0 | **Gereedschapsverstelling: lengte?** |
| **LBREAK** | Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | **Breuktolerantie: lengte?** |
| **RBREAK** | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de besturing het gereedschap (status **I**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | **Breuktolerantie: radius?** |

**Voorbeelden voor gangbare gereedschapstypen**

| Gereedschapstype | CUT | R-OFFS | L-OFFS |
|---|---|---|---|
| **Boor** | – (geen functie) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten) | |
| **Stiftfrees** | 4 (4 snijkanten) | R (verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter groter is dan de schoteldiameter van de TT) | 0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van **offset-ToolAxis** (Nr. 122707) wordt gebruikt) |
| **Radiusfrees** met bijv. diameter 10 mm | 4 (4 snijkanten) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de zuidpool van de kogel moet worden gemeten) | 5 (altijd de gereedschapsradius als verstelling definiëren, zodat de diameter niet in de radius wordt gemeten) |

## 17.5 TT kalibreren (cyclus 480, optie #17)

### Cyclusverloop

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 480. . De kalibratie vindt automatisch plaats. De besturing bepaalt ook automatisch de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de besturing de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

Voor de kalibratie gebruikt u een volkomen cilindrisch onderdeel, b.v. een cilinderstift. De besturing slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.

Verloop van de kalibratie:

1 Kalibratiegereedschap inspannen. Voor de kalibratie gebruikt u een volkomen cilindrisch onderdeel, b.v. een cilinderstift.
2 Kalibratiegereedschap in het bewerkingsvlak handmatig boven het centrum van de TT positioneren
3 Kalibratiegereedschap in gereedschapsas ca. 15 mm + veiligheidsafstand boven de TT positioneren
4 De eerste beweging van de besturing vindt plaats langs de gereedschapsas. Het gereedschap wordt eerst naar een veilige hoogte van 15 mm + veiligheidsafstand verplaatst
5 Het kalibratieproces langs de gereedschapsas wordt gestart
6 Aansluitend vindt de kalibratie in het bewerkingsvlak plaats
7 De besturing positioneert het kalibratiegereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar een waarde van 11 mm + radius TT + veiligheidsafstand
8 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap langs de gereedschapsas omlaag en wordt het kalibratieproces gestart
9 Tijdens het tastproces voert de besturing een vierkante beweging uit
10 De besturing slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.
11 Ten slotte trekt de besturing de taststift langs de gereedschapsas naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst het naar het midden van de TT

## Bij het programmeren in acht nemen!

De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200). Raadpleeg uw machinehandboek.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

In de machineparameters **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** t/m **[2]** moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** t/m **[2]** veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

## Cyclusparameters

- **Q260 Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein wordt ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de besturing het kalibratiegereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistToolAx** (nr. 114203). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

**Voorbeeld nieuw formaat**

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  TT KALIBREREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
```

## 17.6 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, optie #17)

### Basisprincipes

Met cyclus 484 kalibreert u uw tafeltastsysteem, bijv. het kabelloze infrarood-tafeltastsysteem TT 449. Het kalibratieproces verloopt na de invoer van parameters volautomatisch of semi-automatisch.

- **Semi-automatisch** - met stop vóór het cyclusbegin: u wordt gevraagd het gereedschap handmatig via de TT te bewegen
- **Volautomatisch** - zonder stop vóór het cyclusbegin: voordat u cyclus 484 gebruikt, moet u het gereedschap via de TT bewegen

### Cyclusverloop

Voor de kalibratie van uw werktuigtastsysteem programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 484. In de invoerparameter Q536 kunt u instellen of de cyclus semi-automatisch of volautomatisch wordt uitgevoerd.

**Semi-automatisch - met stop vóór het cyclusbegin**

- Kalibratiegereedschap inspannen
- Kalibratiecyclus definiëren en starten
- De besturing onderbreekt de kalibratiecyclus
- De besturing opent een dialoog in een nieuw venster
- U wordt gevraagd het kalibratiegereedschap handmatig boven het midden van het tastsysteem te positioneren. Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat

**Volautomatisch - zonder stop vóór het cyclusbegin**

- Kalibratiegereedschap inspannen
- Positioneer het kalibratiegereedschap via het midden van het tastsysteem. Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat
- Kalibratiecyclus definiëren en starten
- Kalibratiecyclus verloopt zonder stop.Het kalibratieproces start vanaf de positie waarop het gereedschap zich op dat moment bevindt.

**Kalibratiegereedschap:**

Voor de kalibratie gebruikt u een volkomen cilindrisch onderdeel, b.v. een cilinderstift. Voer de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T in. Na de kalibratie slaat de besturing de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen. Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken.

## Bij het programmeren in acht nemen!

**AANWIJZING**

**Let op: botsingsgevaar!**

Om een botsing te voorkomen, moet het gereedschap bij **Q536**=1 vóór de cyclusoproep worden voorgepositioneerd! De besturing bepaalt bij de kalibratie ook de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de besturing de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

- Vastleggen of vóór het cyclusbegin een stop moet plaatsvinden, of dat u de cyclus zonder stop automatisch wilt laten uitvoeren.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken.Wanneer u een cilindrische pen met deze maten gebruikt, ontstaat er slechts een verbuiging van 0,1 µm per 1 N tastkracht.Bij gebruik van een kalibratiegereedschap met een te kleine diameter en/of dat zeer ver tot buiten de klauwplaat uitsteekt, kan grote onnauwkeurigheid ontstaan.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

Wanneer u de positie van het TT op de tafel verandert, moet u opnieuw kalibreren.

## Cyclusparameters

- **Q536 Stop vóór uitvoering (0=stop)?**: vastleggen of vóór het cyclusbegin een stop moet plaatsvinden, of dat u de cyclus zonder stop automatisch wilt laten uitvoeren:
  **0**: met stop vóór het cyclusbegin. In een dialoog wordt u gevraagd het gereedschap handmatig via het tafeltastsysteem te positioneren. Wanneer u de positie boven het tafeltastsysteem ongeveer hebt bereikt, kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** annuleren
  **1**: zonder stop vóór het cyclusbegin. De besturing start de kalibratie vanaf de huidige positie. U moet vóór cyclus 484 het gereedschap via het tafeltastsysteem bewegen.

## 17.7 Gereedschapslengte meten (cyclus 481, optie 17)

### Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapslengte programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 481. Via invoerparameters kan de gereedschapslengte op drie verschillende manieren worden bepaald:

- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting met roterend gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter kleiner is dan de diameter van het meetvlak van de TT, of wanneer u de lengte van boren of radiusfrezen bepaalt, meting met stilstaand gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting van de afzonderlijke snijkanten met stilstaand gereedschap uitvoeren

**Verloop van de "meting met roterend gereedschap"**

Om de langste snijkant te bepalen, wordt het te meten gereedschap verschoven ten opzichte van het middelpunt van het tastsysteem en roterend naar het meetvlak van de TT verplaatst. Deze verschuiving programmeert u in de gereedschapstabel onder Gereedschapsverstelling: radius (**R-OFFS**).

**Verloop van de "meting met stilstaand gereedschap" (bijv. voor boren)**

Het te meten gereedschap wordt in het midden over het meetvlak verplaatst. Aansluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting voert u als gereedschapsverstelling: radius (**R-OFFS**) in de gereedschapstabel een "0" in.

**Verloop van de "meting van de afzonderlijke snijkanten"**

Het te meten gereedschap wordt door de besturing aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van het gereedschap bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** (nr. 122707) is vastgelegd. In de gereedschapstabel kunt u onder gereedschapsverstelling: lengte (**L-OFFS**) een extra verstelling vastleggen. De besturing tast met roterend gereedschap radiaal, om de starthoek voor de meting van de afzonderlijke snijkanten te bepalen. Aansluitend wordt de lengte van alle snijkanten door verandering van de spiloriëntatie gemeten.

## Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

Een meting van de afzonderlijke snijkanten kan bij gereedschap met **maximaal 20 snijkanten** worden uitgevoerd.

## Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  **0:** de gemeten gereedschapslengte wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  **1:** de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de besturing het gereedschap (status L in TOOL.T)
  **2:** de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en slaat de waarde op in Q-parameter Q115. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L of DL.
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de besturing het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

**Voorbeeld**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481  GEREEDSCH.-LENGTE
    Q340=1       ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1       ;SNIJKANTEN METEN
```

## 17.8 Gereedschapsradius meten (cyclus 482, optie 17)

### Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapsradius programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 482. Via invoerparameters kunt u de gereedschapsradius op twee manieren bepalen:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

Het te meten gereedschap wordt door de besturing aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van de frees bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. De besturing tast radiaal met roterend gereedschap. Wanneer ook een meting van de afzonderlijke snijkanten moet worden uitgevoerd, worden de radiussen van alle snijkanten met behulp van spiloriëntatie gemeten.

### Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgTT** (nr. 122700) aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

## Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  **0:** de gemeten gereedschapsradius wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  **1:** de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapsradius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de besturing het gereedschap (status L in TOOL.T)
  **2:** de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder R of DR.
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de besturing het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

**Voorbeeld**

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  GEREEDSCH.-RADIUS
    Q340=1       ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1       ;SNIJKANTEN METEN
```

## 17.9 Gereedschapsmeting:compleet meten (cyclus 483, optie 17)

### Cyclusverloop

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 483 De cyclus is bijzonder geschikt om gereedschappen voor de eerste keer te meten, omdat de tijdbesparing - in vergelijking met het afzonderlijk meten van lengte en radius - aanzienlijk is. Via invoerparameters kan het gereedschap op twee verschillende manieren gemeten worden:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

De besturing meet het gereedschap volgens een vast geprogrammeerd verloop. Eerst wordt de gereedschapsradius en vervolgens de gereedschapslengte gemeten. Het meetverloop komt overeen met het verloop van meetcycli evenals 481 en 482.

### Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgTT** (nr. 122700) aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

## Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  **0:** de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L en R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 en DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  **1:** de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL en DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115 en Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte of -radius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de besturing het gereedschap (status L in TOOL.T)
  **2:** de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De besturing berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q115 resp. Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L, R of DL, DR.
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de besturing het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

**Voorbeeld**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 GEREEDSCHAP
  METEN
  Q340=1      ;CONTROLEREN
  Q260=+100   ;VEILIGE HOOGTE
  Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

# 18

# Tabellen en overzichten

## 18.1 Systeemgegevens

### Lijst met FN 18-functies

Met de functie **FN 18: SYSREAD** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.

> De gelezen waarden van de functie **FN 18: SYSREAD** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

Hieronder vindt u een volledige lijst met **FN 18: SYSREAD**-functies. Houd er rekening mee dat, afhankelijk van het type van uw besturing, niet alle functies beschikbaar zijn.

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Programma-informatie** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Nummer van de actieve bewerkingscyclus |
| | | 6 | - | Nummer van de laatste uitgevoerde tastcy-clus<br>–1 = geen |
| | | 7 | - | Type van het oproepende NC-programma:<br>–1 = geen<br>0 = zichtbaar NC-programma<br>1 = cyclus / macro, hoofdprogramma is zicht-baar<br>2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofdprogramma |
| | | 103 | Q-parameter-nummer | Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgege-ven. |
| | | 110 | QS-parame-ternr. | Is er een bestand met de naam QS(IDX)?<br>0 = nee, 1 = ja<br>De functie zet relatieve-bestandspaden om. |
| | | 111 | QS-parame-ternr. | Is er een directory met de naam QS(IDX)?<br>0 = nee, 1 = ja<br>Alleen absolute directorypaden mogelijk. |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Systeemsprongadressen** | | | | |
| | 13 | 1 | - | Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele NC-programma te beëindigen.<br>Waarde = 0: M2/M30 is normaal actief |
| | | 2 | - | Labelnummer of labelnaam waarnaar bij FN14: ERROR met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken. Het in het commando FN14 geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen.<br>Waarde = 0: FN14 is normaal actief. |
| | | 3 | - | Labelnummer of labelnaam waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) of bij foutieve bestandsbewerkingen (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE of FUNCTION FILEDELETE) wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken.<br>Waarde = 0: fout is normaal actief. |
| **Machinetoestand** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Actief gereedschapsnummer |
| | | 2 | - | Voorbereid gereedschapsnummer |
| | | 3 | - | Actieve gereedschapsas<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Geprogrammeerd spiltoerental |
| | | 5 | - | Actieve spiltoestand<br>-1 = spiltoestand ongedefinieerd<br>0 = M3 actief<br>1 = M4 actief<br>2 = M5 na M3 actief<br>3 = M5 na M4 actief |
| | | 7 | - | Actieve toerentaltrap |
| | | 8 | - | Actieve koelmiddeltoestand<br>0=uit, 1=aan |
| | | 9 | - | Actieve aanzet |
| | | 10 | - | Index van het voorbereide gereedschap |
| | | 11 | - | Index van het actieve gereedschap |
| | | 14 | - | Nummer van de actieve spil |
| | | 20 | - | Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimodus |
| | | 21 | - | Spilmodus in de draaimodus:<br>0 = const. toerental<br>1 = const. snijsnelh. |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 22 | - | Koelmiddeltoestand M7:<br>0 = niet actief, 1 = actief |
| | | 23 | - | Koelmiddeltoestand M8:<br>0 = niet actief, 1 = actief |
| **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 |
| | | 49 | - | HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie) |
| | | 50 | - | Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie) |
| | | 52 | Q-parameter-nummer | Type overdrachtparameters bij gebruikserscy-cli:<br>–1: cyclusparameters in CYCL DEF niet geprogrammeerd<br>0: cyclusparameters in CYCL DEF numeriek geprogrammeerd (Q-parameters)<br>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) |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID... | Systeemnum-mer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 64 | - | Q-parametertype voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Multiplicator voor aanzet (cyclus 17 en 18) |
| **Modale toestand** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Maatvoering:<br>0 = absoluut (G90)<br>1 = incrementeel (G91) |
| **Gegevens voor SQL-tabellen** | | | | |
| | 40 | 1 | - | Resultaatcode voor het laatste SQL-commando. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorgeven. |
| **Gegevens uit de gereedschapstabel** | | | | |
| | 50 | 1 | Gereedschap-snr. | Gereedschapslengte L |
| | | 2 | Gereedschap-snr. | Gereedschapsradius R |
| | | 3 | Gereedschap-snr. | Gereedschapsradius R2 |
| | | 4 | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapslengte DL |
| | | 5 | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapsradius DR |
| | | 6 | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapsradius DR2 |
| | | 7 | Gereedschap-snr. | Gereedschap geblokkeerd TL<br>0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd |
| | | 8 | Gereedschap-snr. | Nummer van het zustergereedschap RT |
| | | 9 | Gereedschap-snr. | Maximale standtijd TIME1 |
| | | 10 | Gereedschap-snr. | Maximale standtijd TIME2 |
| | | 11 | Gereedschap-snr. | Actuele standtijd CUR. TIME |
| | | 12 | Gereedschap-snr. | PLC-status |
| | | 13 | Gereedschap-snr. | Maximale lengte snijkant LCUTS |
| | | 14 | Gereedschap-snr. | Maximale insteekhoek ANGLE |
| | | 15 | Gereedschap-snr. | TT: aantal snijkanten CUT |

| 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<br>0 = positief, –1 = negatief |
| | | 19 | Gereedschapsnr. | TT: verstelling vlak R-OFFS<br>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<br>(0 = nee, 1 = ja) |
| | | 35 | Gereedschapsnr. | Slijtagetolerantie-radius R2TOL |
| | | 36 | Gereedschapsnr. | Gereedschapstype TYPE<br>(frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21) |
| | | 37 | Gereedschapsnr. | Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel |
| | | 38 | Gereedschapsnr. | Tijdstempel van laatste gebruik |
| | | 40 | Gereedschapsnr. | Spoed voor schroefdraadcycli |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Gegevens uit de plaatstabel** | | | | |
| | 51 | 1 | Plaatsnummer | Gereedschapsnummer |
| | | 2 | Plaatsnummer | 0 = geen speciaal gereedschap<br>1 = speciaal gereedschap |
| | | 3 | Plaatsnummer | 0 = geen vaste plaats<br>1 = vaste plaats |
| | | 4 | Plaatsnummer | 0 = geen geblokkeerde plaats<br>1 = geblokkeerde plaats |
| | | 5 | Plaatsnummer | PLC-status |
| **Gereedschapsplaats bepalen** | | | | |
| | 52 | 1 | Gereedschap-snr. | Plaatsnummer |
| | | 2 | Gereedschap-snr. | Gereedschapmagazijnnummer |
| **Gereedschapsgegevens voor T- en S-strobe** | | | | |
| | 57 | 1 | T-code | Gereedschapsnummer<br>IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden) |
| | | 2 | T-code | Gereedschapsindex<br>IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden) |
| | | 5 | - | Spiltoerental<br>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<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W |
| | | 3 | - | Spiltoerental S |
| | | 4 | - | Overmaat gereedschapslengte DL |
| | | 5 | - | Overmaat gereedschapsradius DR |
| | | 6 | - | Automatische TOOL CALL<br>0 = ja, 1 = nee |
| | | 7 | - | Overmaat gereedschapsradius DR2 |
| | | 8 | - | Gereedschapsindex |
| | | 9 | - | Actieve aanzet |
| | | 10 | - | Snijsnelheid in [mm/min] |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **In de TOOL DEF geprogrammeerde waarden** | | | | |
| | 61 | 0 | Gereedschap-snr. | Nummer van de gereedschapswisselsequen-tie lezen:<br>0 = gereedschap al in spil,<br>1 = omschakelen tussen externe gereed-schappen,<br>2 = omschakelen intern naar extern gereed-schap,<br>3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap,<br>4 = inspannen extern gereedschap,<br>5 = omschakelen extern naar intern gereed-schap,<br>6 = omschakelen intern naar intern gereed-schap,<br>7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap,<br>8 = inspannen intern gereedschap,<br>9 = omschakelen extern gereedschap naar speciaal gereedschap,<br>10 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap,<br>11 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap,<br>12 = inspannen speciaal gereedschap,<br>13 = verwijderen extern gereedschap,<br>14 = verwijderen intern gereedschap,<br>15 = verwijderen speciaal gereedschap |
| | | 1 | - | Gereedschapsnummer T |
| | | 2 | - | Lengte |
| | | 3 | - | Radius |
| | | 4 | - | Index |
| | | 5 | - | Gereedschapsgegevens in TOOL DEF gepro-grammeerd<br>1 = ja, 0 = nee |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Waarden van LAC en VSC** | | | | |
| | 71 | 0 | 2 | Door de LAC-weegprocedure vastgestelde totale traagheid in [kgm²] (bij rondassen A/B/C) resp. totale massa in [kg] (bij lineaire assen X/Y/Z) |
| | | 1 | 0 | Cyclus 957 terugtrekken uit de schroefdraad |
| **Vrij 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).<br>Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden.<br>T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9<br>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).<br>Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden.<br>T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9<br>Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30 |
| **Minimale en maximale spiltoerental lezen** | | | | |
| | 90 | 1 | Spil-ID | Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/minFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt.<br>Index 99 = actieve spil |
| | | 2 | Spil-ID | Maximale spiltoerental van de hoogse toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/maxFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt.<br>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 | Actieve lengte |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL | |
| | | 3 | 1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL | Afrondingsradius R2 |
| | | 6 | Gereedschap-snr. | Gereedschapslengte<br>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:<br>as X, Y, Z en U, V, W |
| | | 4 | as | Actieve maatfactor<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | Rotatie-as | 3D-ROT<br>Index: 1 - 3 ( A, B, C ) |
| | | 6 | - | Bewerkingsvlak zwenken in de program-ma-afloop-werkstanden<br>0 = niet actief<br>–1 = actief |
| | | 7 | - | Bewerkingsvlak zwenken in handbedienings-werkstanden<br>0 = niet actief<br>–1 = actief |
| | | 8 | QL-parame-ternr. | Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenk-te coördinatensysteem.<br>Projecteert de in QL-parameters opgeslagen hoek van het invoercoördinatensysteem in het gereedschapscoördinatensysteem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 gepro-jecteerd. |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID… | Systeemnummer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Actief coördinatensysteem** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = invoersysteem (default)<br>2 = REF-systeem<br>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.<br>Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC) |
| **Actieve nulpuntverschuiving** | | | | |
| | 220 | 2 | as | Huidige nulpuntverschuiving in [mm]<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | as | Verschil tussen referentie- en referentiepunt lezen.<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | as | Waarden voor OEM-offset lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Verplaatsingsbereik** | | | | |
| | 230 | 2 | as | Negatieve software-eindschakelaar<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | as | Positieve software-eindschakelaar<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | - | Software-eindschakelaar aan of uit:<br>0 = aan, 1 = uit<br>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 |
| **Actuele positie in het actieve coördinatensysteem lezen** | | | | |
| | 270 | 1 | as | Actuele nominale positie in het invoersysteem worden<br>De functie levert bij oproep met actieve gereedschapsradiuscorrectie de niet-gecorrigeerde posities voor de hoofdassen X, Y en Z. Als de functie met actieve gereedschapsradiuscorrectie voor een rondas wordt opgeroepen, wordt een foutmelding getoond.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Actuele positie in het actieve coördinatensysteem inclusief de offset (handwiel etc.) lezen** | | | | |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | 271 | 1 | as | Actuele nominale positie in het invoersysteem |
| **Informatie over M128 lezen** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 actief:<br>–1 = ja, 0 = nee |
| | | 3 | - | Toestand van TCPM na Q-nr.:<br>Q-nr. + 0: TCPM actief, 0 = nee, 1 = ja<br>Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q-nr. + 3: aanzet, 0 = F TCP, 1 = F CONT |
| **Machinekinematica** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: temperatuurcompensatie niet actief<br>1: temperatuurcompensatie actief |
| | | 10 | - | Index van de in FUNCTION MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>–1 = niet geprogrammeerd |
| **Gegevens van de machinekinematica lezen** | | | | |
| | 295 | 1 | QS-parameternr. | Lezen van de asnamen van de actieve drieassen-kinematica. De asnamen worden na QS(IDX), QS(IDX+1) en QS(IDX+2) geschreven.<br>0 = bewerking uitgevoerd |
| | | 2 | 0 | Functie FACING HEAD POS actief?<br>1 = ja, 0 = nee |
| | | 4 | Rondas | Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische berekening.<br>1 = ja, 0 = nee<br>(een rondas kan met M138 van de kinematische berekening worden uitgesloten.)<br>Index: 4, 5, 6 ( A, B, C ) |
| | | 6 | as | Hoekkop verschuivingsvector in het basiscoördinatensysteem B-CS door hoekkop<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 7 | as | Hoekkop richtingsvector van het gereedschap in het basiscoördinatensysteem B-CS<br>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.<br>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.<br>Index: as-ID (index uit CfgAxis/axisList) |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Geometrische instelling wijzigen** | | | | |
| | 310 | 20 | as | Diameterprogrammering: –1 = aan, 0 = uit |
| **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 (vooruitbereke-ning). |
| | | 3 | - | Bewerkingstijd van het actuele NC-program-ma lezen. |
| **Notatie voor systeemtijd** | | | | |
| | 321 | 0 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>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)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>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)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>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)<br>Notatie: D.MM.JJ h:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: D.MM.JJ h:mm |
| | | 4 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss |
| | | 5 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm |
| | | 6 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm |
| | | 7 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: JJ-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJ-MM-DD h:mm |
| | | 8 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ |
| | | 9 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: D.MM.JJJJ |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJJJ |
| | | 10 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>Notatie: D.MM.JJ |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: D.MM.JJ |
| | | 11 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD |
| | | 12 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJ-MM-DD |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: JJ-MM-DD |
| | | 13 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: hh:mm:ss |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: hh:mm:ss |
| | | 14 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: h:mm:ss |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: h:mm:ss |
| | | 15 | 0 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: h:mm |
| | | | 1 | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruit-berekening)<br>Notatie: h:mm |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand globaal** | | | | |
| | 330 | 0 | - | 0 = geen GPS-instelling actief<br>1 = willekeurige GPS-instelling actief |
| **Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand afzonderlijk** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = geen GPS-instelling actief<br>1 = willekeurige GPS-instelling actief |
| | | 1 | - | GPS: basisrotatie<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 3 | as | GPS: spiegeling<br>0 = uit, 1 = aan<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuksysteem<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 5 | - | GPS: rotatie in het invoersysteem<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 6 | - | GPS: aanzetfactor<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 8 | - | GPS: handwiel-override<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 10 | - | GPS: virtuele gereedschapsas VT<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 15 | - | GPS: selectie van handwielcoördinatensys-teem<br>0 = machinecoördinatensysteem M-CS<br>1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS<br>2 = gemodificeerd werkstukcoördinatensys-teem mW-CS<br>3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: verschuiving in werkstuksysteem<br>0 = uit, 1 = aan |
| | | 17 | - | GPS: as-offset<br>0 = uit, 1 = aan |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID... | Systeemnum-mer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Globale programma-instellingen GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: hoek van de basisrotatie |
| | | 3 | as | GPS: spiegeling<br>0 = niet gespiegeld, 1 = gespiegeld<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C ) |
| | | 4 | as | GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstukcoördinatensysteem mW-CS<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C ) |
| | | 5 | - | GPS: hoek van de rotatie in het invoercoördi-natensysteem I-CS |
| | | 6 | - | GPS: aanzetfactor |
| | | 8 | as | GPS: handwiel-override<br>Maximum van de absolute waarde<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 9 | as | GPS: waarde voor handwiel-override<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 16 | as | GPS: verschuiving in het werkstukcoördina-tensysteem W-CS<br>Index: 1 - 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 17 | as | GPS: as-offsets<br>Index: 4 - 6 ( A, B, C ) |
| **Schakelend tastsysteem TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Type tastsysteem:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
| | | | 2 | Regel in de tastsysteemtabel |
| | | 51 | - | Effectieve lengte |
| | | 52 | 1 | Effectieve radius van de tastkogel |
| | | | 2 | Afrondingsradius |
| | | 53 | 1 | Middenverstelling (hoofdas) |
| | | | 2 | Middenverstelling (nevenas) |
| | | 54 | - | Hoek van spiloriëntatie in graden (middenver-stelling) |
| | | 55 | 1 | IJlgang |
| | | | 2 | Meetaanzet |
| | | | 3 | Aanzet voor voorpositionering:<br>FMAX_PROBE of FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Maximale meetweg |
| | | | 2 | Veiligheidsafstand |
| | | 57 | 1 | Spiloriëntatie mogelijk<br>0 = nee, 1 = ja |
| | | | 2 | Hoek van spiloriëntatie in graden |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID… | Systeemnummer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Tafeltastsysteem voor gereedschapsmeting TT** | | | | |
| | 350 | 70 | 1 | TT: type tastsysteem |
| | | | 2 | TT: regel in de tastsysteemtabel |
| | | 71 | 1/2/3 | TT: middelpunt van tastsysteem (REF-systeem) |
| | | 72 | - | TT: tastsysteemradius |
| | | 75 | 1 | TT: ijlgang |
| | | | 2 | TT: meetaanzet bij stilstaande spil |
| | | | 3 | TT: meetaanzet bij draaiende spil |
| | | 76 | 1 | TT: maximale meetweg |
| | | | 2 | TT: veiligheidsafstand voor lengtemeting |
| | | | 3 | TT: veiligheidsafstand voor radiusmeting |
| | | | 4 | TT: afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift |
| | | 77 | - | TT: spiltoerental |
| | | 78 | - | TT: tastrichting |
| | | 79 | - | TT: draadloze overdracht activeren |
| | | 80 | - | TT: stop bij uitwijken van tastsysteem |
| **Referentiepunt uit tastcyclus (tastresultaten)** | | | | |
| | 360 | 1 | Coördinaat | Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (invoercoördinatensysteem).<br>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).<br>Correctie: alleen middenverstelling |
| | | 3 | Coördinaat | Meetresultaat in het invoersysteem van de tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen.<br>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.<br>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.<br>Correctie: alleen lengte |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | - | Spiloriëntatie |
| | | 11 | - | Foutstatus van het tastproces:<br>0: tastproces succesvol<br>–1: tastpositie niet bereikt<br>–2: taster al aan het begin van het tasten uitgeweken |
| **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 getal-waarde bevat, wordt de waarde -1 geretour-neerd. |
| | | 3 | - | Actuele regel van pallettabel. |
| | | 4 | - | Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet. |
| | | 5 | as | Gereedschapsgeoriënteerde bewerking:<br>Veilige hoogte geprogrammeerd:<br>0 = nee, 1 = ja<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 6 | as | Gereedschapsgeoriënteerde bewerking:<br>veilige hoogte<br>De waarde is ongeldig wanneer ID510 NR5 met de desbetreffende IDX de waarde 0 oplevert.<br>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?<br>0 = werkstukgeoriënteerd<br>1 = gereedschapsgeoriënteerd |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 21 | - | Automatische vervolg na NC-fout:<br>0 = geblokkeerd<br>1 = actief<br>10 = vervolg afbreken<br>11 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel die zonder de NC-fout als volgende uitgevoerd zou worden<br>12 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel waarin de NC-fout is opgetre-den<br>13 = kan worden voortgezet met de volgende pallet |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Gegevens uit puntentabel lezen** | | | | |
| | 520 | Row number | 10 | Waarde uit actieve puntentabel lezen. |
| | | | 11 | Waarde uit actieve puntentabel lezen. |
| | | | 1-3 X/Y/Z | Waarde uit actieve puntentabel lezen. |
| **Actieve preset lezen of schrijven** | | | | |
| | 530 | 1 | - | Nummer van het actieve referentiepunt uit de actieve referentiepunttabel. |
| **Actief palletreferentiepunt** | | | | |
| | 540 | 1 | - | Nummer van het actieve palletreferentiepunt. retourneert het nummer van het actieve referentiepunt. Is er geen palletreferentiepunt actief, dan retourneert de functie de waarde –1. |
| | | 2 | - | Nummer van het actieve palletreferentiepunt. zoals NR1. |
| **Waarden voor basistransformatie van het palletreferentiepunt** | | | | |
| | 547 | row number | as | Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen.<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC ) |
| **As-offsets uit palletreferentiepunttabel** | | | | |
| | 548 | Row number | Offset | Waarden van de as-offsets uit de palletrefe-rentiepunttabel lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **OEM-offset** | | | | |
| | 558 | Row number | Offset | Waarden voor OEM-offset lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_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_minCornerFeed**) in mm/min |
| | | 3 | - | Aanzetgrens voor hoge snelheid (**MP_maxG1Feed**) in mm/min |
| | | 4 | - | Max. schok bij lage snelheid (**MP_maxPathJerk**) in m/s³ |
| | | 5 | - | Max. schok bij hoge snelheid (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s³ |
| | | 6 | - | Tolerantie bij lage snelheid (**MP_pathTolerance**) in mm |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 | - | Tolerantie bij hoge snelheid (**MP_pathToleranceHi**) in mm |
| | | 8 | - | Max. afgeleide van de schok (**MP_maxPathYank**) in m/s4 |
| | | 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/s2 |
| | | 22 | Index van de fysieke as | Maximale overgangsschok van de as bij ijlgang (**MP_axTransJerkHi**) in m/s2 |
| | | 23 | Index van de fysieke as | Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet (**MP_axTransJerk**) in m/s3 |
| | | 24 | Index van de fysieke as | Versnellings-voorsturing (**MP_compAcc**) |
| | | 25 | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok bij lage snelheid (**MP_axPathJerk**) in m/s3 |
| | | 26 | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok bij hoge snelheid (**MP_axPathJerkHi**) in m/s3 |
| | | 27 | Index van de fysieke as | Nauwkeurigere inachtneming van de tolerantie in hoeken (**MP_reduceCornerFeed**)<br>0 = uitgeschakeld, 1 = ingeschakeld |
| | | 28 | Index van de fysieke as | DCM: maximale tolerantie voor lineaire assen in mm (**MP_maxLinearTolerance**) |
| | | 29 | Index van de fysieke as | DCM: Maximale hoektolerantie in [°] (**MP_maxAngleTolerance**) |
| | | 30 | Index van de fysieke as | Tolerantiebewaking voor aaneengesloten schroefdraad (**MP_threadTolerance**) |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID… | Systeemnummer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 31 | Index van de fysieke as | Vorm (**MP_shape**) van **axisCutterLoc**-filter<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>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<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 34 | Index van de fysieke as | Frequentie (**MP_frequency**) van **axisPosition**-filter in Hz |
| | | 35 | Index van de fysieke as | Orde van het filter voor werkstand **Handbediening** (**MP_manualFilterOrder**) |
| | | 36 | Index van de fysieke as | HSC-Mode (**MP_hscMode**) van **axisCutterLoc**-filter |
| | | 37 | Index van de fysieke as | HSC-Mode (**MP_hscMode**) van **axisPosition**-filter |
| | | 38 | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok voor tastbewegingen (**MP_axMeasJerk**) |
| | | 39 | Index van de fysieke as | Weging van filterfout voor berekening van de filterafwijking (**MP_axFilterErrWeight**) |
| | | 40 | Index van de fysieke as | Maximale filterlengte positiefilter (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 41 | Index van de fysieke as | Maximale filterlengte CLP-filter (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 42 | - | Maximale aanzet van de as bij bewerkingsaanzet (**MP_maxWorkFeed**) |
| | | 43 | - | Maximale baanversnelling bij bewerkingsaanzet (**MP_maxPathAcc**) |
| | | 44 | - | Maximale baanversnelling bij ijlgang (**MP_maxPathAccHi**) |
| | | 51 | Index van de fysieke as | Compensatie van de volgfout in de schokfase (**MP_lpcJerkFact**) |
| | | 52 | Index van de fysieke as | Kv-factor van de positieregelaar in 1/s (**MP_kvFactor**) |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Maximale 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.<br>1 = optie is vrijgegeven<br>0 = optie is niet vrijgegeven |
| | | 1 | - | Er kan worden bepaald of en welke Feature Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld.<br>–1 = geen FCL ingesteld<br><nr.> = FCL is ingesteld |
| | | 2 | - | Serienummer van de SIK lezen<br>-1 = geen geldige SIK in het systeem |
| | | 10 | - | Besturingstype bepalen:<br>0 = iTNC 530<br>1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Teller** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Geplande werkstukken.<br>De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0. |
| | | 2 | - | Reeds gemaakte werkstukken.<br>De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0. |
| | | 12 | - | Nog te maken werkstukken.<br>De teller levert in werkstand **Programmatest** over het algemeen de waarde 0. |
| **Gegevens van het actuele gereedschap lezen en schrijven** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Gereedschapslengte L |
| | | 2 | - | Gereedschapsradius R |
| | | 3 | - | Gereedschapsradius R2 |
| | | 4 | - | Overmaat gereedschapslengte DL |
| | | 5 | - | Overmaat gereedschapsradius DR |
| | | 6 | - | Overmaat gereedschapsradius DR2 |
| | | 7 | - | Gereedschap geblokkeerd TL<br>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 |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 13 | - | Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS |
| | | 14 | - | Maximale insteekhoek ANGLE |
| | | 15 | - | TT: aantal snijkanten CUT |
| | | 16 | - | TT: slijttolerantie lengte LTOL |
| | | 17 | - | TT: slijttolerantie radius RTOL |
| | | 18 | - | TT: rotatierichting DIRECT<br>0 = positief, –1 = negatief |
| | | 19 | - | TT: verstelling vlak R-OFFS<br>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<br>(0=nee, 1=ja) |
| | | 35 | - | Slijtagetolerantie-radius R2TOL |
| | | 36 | - | Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereed-schap = 1, ... tastsysteem = 21) |
| | | 37 | - | Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel |
| | | 38 | - | Tijdstempel van laatste gebruik |
| | | 39 | - | ACC |
| | | 40 | - | Spoed voor schroefdraadcycli |
| | | 44 | - | Overschrijding standtijd GS |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Vrij beschikbaar geheugenbereik voor gereedschapsbeheer** | | | | |
| | 956 | 0-9 | - | Vrij beschikbaar gegevensbereik voor gereed-schapsbeheer. De gegevens worden bij programmaonderbreking niet teruggezet. |
| **Gebruik van gereedschap en gereedschapsplaatsing** | | | | |
| | 975 | 1 | - | Gereedschapsgebruiktest voor het actuele NC-programma:<br>resultaat –2: geen test mogelijk, functie is in de configuratie uitgeschakeld<br>resultaat –1: geen test mogelijk, bestand GS-gebruik ontbreekt<br>resultaat 0: OK, alle gereedschappen beschik-baar<br>resultaat 1: test niet OK |
| | | 2 | Regel | Beschikbaarheid van de gereedschappen controleren die in de pallet uit regel IDX in de actuele pallettabel nodig zijn.<br>–3 = in regel IDX is geen pallet gedefini-eerd of functie is buiten de palletbewerking opgeroepen<br>–2 / –1 / 0 / 1 zie NR1 |
| **Vrijzetten van het gereedschap bij NC-stop** | | | | |
| | 980 | 3 | - | (Deze functie is verouderd - HEIDENHAIN adviseert: niet meer gebruiken. ID980 NR3 = 1 is equivalent aan ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 werkt equivalent aan ID980 NR1 = 0. Andere waarden zijn niet toegestaan.)<br>vrijzetten naar de in CfgLiftOff gedefinieerde waarde vrijgeven:<br>0 = vrijzetten blokkeren<br>1 = vrijzetten vrijgeven |
| **Tastcycli en coördinatentransformaties** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Benaderen:<br>0 = standaardinstelling,<br>1 = tastpositie zonder correctie benaderen. Actieve radius, veiligheidsafstand nul |
| | | 2 | 16 | Machinewerkstand automatisch bedrijf/ handbediening |
| | | 4 | - | 0 = taststift niet uitgeweken<br>1 = taststift uitgeweken |
| | | 6 | - | Tafeltastsysteem TT actief?<br>1 = ja<br>0 = nee |
| | | 8 | - | Actuele spilhoek in [°] |
| | | 10 | QS-parame-ternr. | Gereedschapsnummer uit gereedschaps-naam bepalen. De retourwaarde is afhanke-lijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap.<br>Zijn er meerdere gereedschappen met dezelf- |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | | | de naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd.<br>Is het na de regels geselecteerde gereed-schap geblokkeerd, dan wordt een zustergereedschap geretourneerd.<br>–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,<br>1 = controle over de kanaal-spil overnemen |
| | | | 1 | 0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven,<br>1 = controle over de GS-spil overnemen |
| | | 19 | - | Tastbeweging in cycli onderdrukken:<br>0 = beweging wordt onderdrukt (parameter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand **Programmatest** actief)<br>1 = beweging wordt uitgevoerd (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven) |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Uitvoeringsstatus** | | | | |
| | 992 | 10 | - | Regelsprong actief<br>1 = ja, 0 = nee |
| | | 11 | - | Regelsprong - informatie over het zoeken van regels:<br>0 = NC-programma zonder regelsprong gestart<br>1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels wordt uitgevoerd<br>2 = zoeken van regels loopt<br>3 = functies worden gecorrigeerd<br>–1 = Iniprog-systeemcyclus vóór zoeken van regels is afgebroken<br>–2 = afbreken tijdens het zoeken van regels<br>–3 = afbreken van de regelsprong na de zoekfase, vóór of tijdens het corrigeren van functies<br>–99 = impliciete Cancel |
| | | 12 | - | Type afbreking voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro:<br>0 = niet afbreken<br>1 = afbreken door fout of noodstop<br>2 = expliciet afbreken met interne stop na stop in midden regel<br>3 = expliciet afbreken met interne stop na stop aan regelgrens |
| | | 14 | - | Nummer van de laatste FN14-fout |
| | | 16 | - | Echte uitvoering actief?<br>1 = uitvoering<br>0 = simulatie |
| | | 17 | - | Grafische 2D-programmeerweergave actief?<br>1 = ja<br>0 = nee |
| | | 18 | - | Grafische programmeerweergave (softkey **AUTOM. TEKENEN**) actief?<br>1 = ja<br>0 = nee |
| | | 20 | - | Informatie over de frees-draaibewerking:<br>0 = frezen (na **FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = draaien (na **FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van de draai- naar freesmodus<br>11 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van frees- naar draaimodus |
| | | 30 | - | Interpolatie van meerdere assen toegestaan?<br>0 = nee (bijv. bij lijnbesturing)<br>1 = ja |
| | | 31 | - | R+/R– in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan?<br>0 = nee<br>1 = ja |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | | 32 | 0 | Cyclusoproep mogelijk / toegestaan?<br>0 = nee<br>1 = ja |
| | | | Cyclusnum-mer | Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld:<br>0 = nee<br>1 = ja |
| | | 40 | - | Tabellen in werkstand **Programmatest** kopiëren?<br>Waarde 1 wordt bij programmaselectie en met de softkey **RESET + START** ingesteld.<br>De systeemcyclus **iniprog.h** kopieert dan de tabellen en plaatst de systeemdatum terug.<br>0 = nee<br>1 = ja |
| | | 101 | - | M101 actief (zichtbare toestand)?<br>0 = nee<br>1 = ja |
| | | 136 | - | M136 actief?<br>0 = nee<br>1 = ja |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **Machineparameter-deelbestand activeren** | | | | |
| | 1020 | 13 | QS-parame-ternr. | Machineparameter-deelbestand met pad uit QS-nummer (IDX) geladen?<br>1 = ja<br>0 = nee |
| **Configuratie-instellingen voor cycli** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Foutmelding **Spil draait niet** weergeven? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = nee, 1 = ja |
| | | | - | Foutmelding **Voorteken diepte controleren!** weergeven? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = nee, 1 = ja |
| **PLC-gegevens synchroon met de real-time schrijven resp. lezen** | | | | |
| | 2000 | 10 | Flag-nr. | PLC-flag<br>Algemene aanwijzing voor NR10 t/m NR80: de functies worden synchroon met de real-time afgewerkt, d.w.z. de functie wordt pas uitgevoerd wanneer de verwerking de desbe-treffende plaats heeft bereikt.<br>HEIDENHAIN adviseert: gebruik in plaats van de ID2000 bij voorkeur de commando's **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**, en synchroniseer de verwerking met de real-time met **FN20: WAIT FOR SYNC**. |
| | | 20 | Input-nr. | PLC-input |
| | | 30 | Output-nr. | PLC-output |
| | | 40 | Teller-nr. | PLC-counter |
| | | 50 | Timer-nr. | PLC-timer |
| | | 60 | Byte-nr. | PLC-byte |
| | | 70 | Woordnr. | PLC-woord |
| | | 80 | Dubbel-woord-nr. | PLC-dubbel-woord |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID… | Systeemnum-mer NR… | Index IDX… | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| **PLC-gegevens niet synchroon met de real-time schrijven resp. lezen** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | zie ID 2000 | Als ID2000 NR10 t/m NR80, echter niet synchroon met de real-time. Functie wordt in de vooruitberekening uitgevoerd. HEIDENHAIN adviseert: gebruik in plaats van de ID2001 bij voorkeur de commando's **WRITE TO PLC** resp. **READ FROM PLC**. |
| **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.<br>0 = bit niet ingesteld<br>1 = bit ingesteld |
| **Programma-informatie lezen (system string)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma |
| | | 2 | - | Pad van het in de regelweergave aangeduide NC-programma |
| | | 3 | - | Pad van de met **SEL CYCLE** of **CYCLE DEF 12 PGM CALL** geselecteerde cyclus resp. het pad van de huidige geselecteerde cyclus. |
| | | 10 | - | Pad van het met **SEL PGM "…"** geselecteerde NC-programma |
| **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. |
| | | 3 | - | Symbolische naam van de palletreferentie-punttabel. |
| | | 10 | - | Symbolische naam van de gereedschapsta-bel. |
| | | 11 | - | Symbolische naam van de plaatstabel. |
| | | 12 | - | Symbolische naam van de gereedschapsta-bel. |

| 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 **FUNCTION-MODE MILL** of **FUNCTION MODE 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 | 1 - 16 | - | 1: DD.MM.JJJJ uu:mm:ss<br>2 en 16: DD.MM.JJJJ uu:mm<br>3: DD.MM.JJ uu:mm<br>4: JJJJ-MM-DD uu:mm:ss<br>5 en 6: JJJJ-MM-DD uu:mm<br>7: JJ-MM-DD uu:mm<br>8 en 9: DD.MM.JJJJ<br>10: DD.MM.JJ<br>11: JJJJ-MM-DD<br>12: JJ-MM-DD<br>13 en 14: uu:mm:ss<br>15: uu:mm<br>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, TT) lezen (system string)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel (**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/type. |
| | | 73 | - | Keynaam van het actieve tafeltastsysteem TT uit **CfgProbes/activeTT**. |
| **Gegevens van de tastsystemen (TS, TT) lezen en schrijven (system string)** | | | | |
| | 10350 | 74 | - | Serienummer van het actieve tafeltastsysteem TT uit **CfgProbes/activeTT**. |
| **Gegevens voor de palletbewerking lezen (system string)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Naam van de pallet |
| | | 2 | - | Pad van de huidige geselecteerde pallettabel. |
| **Versieaanduiding van de NC-software lezen (system string)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. **340590 09** of **817601 05 SP1**. |
| **Informatie voor onbalanscyclus lezen (system string)** | | | | |

| Groeps-naam | Groepsnum-mer ID... | Systeemnum-mer NR... | Index IDX... | Beschrijving |
|---|---|---|---|---|
| | 10855 | 1 | - | Pad van de onbalanskalibratietabel die tot de actieve kinematica behoort |
| **Gegevens van het actuele 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 |

## Vergelijking: FN 18-functies

In de onderstaande tabel vindt u de FN 18-functies uit voorgaande besturingen die zo niet bij de TNC 128 zijn omgezet.

In de meeste gevallen is deze functie dan door een andere vervangen.

| Nr. | IDX | Inhoud | Vervangende functie |
|---|---|---|---|
| **ID 10 Programma-informatie** | | | |
| 1 | - | Mm/inch-maateenheid | Q113 |
| 2 | - | Overlappingsfactor bij het kamerfrezen | CfgRead |
| 4 | - | Nummer van de actieve bewerkingscyclus | ID 10 Nr. 3 |
| **ID 20 Machinetoestand** | | | |
| 15 | Log. as | Toewijzing tussen logische en geometrische as | |
| 16 | - | Aanzet overgangscirkels | |
| 17 | - | Actueel geselecteerd verplaatsingsbereik | SYSTRING 10300 |
| 19 | - | Maximaal spiltoerental bij actuele toerentaltrap en spil | Hoogste stand spiltoerental: ID 90 nr. 2 |
| **ID 50 Gegevens uit de gereedschapstabel** | | | |
| 23 | GS-nr. | PLC-waarde | 1) |
| 24 | GS-nr. | Middenverstelling taster hoofdas CAL-OF1 | ID 350 NR 53 IDX 1 |
| 25 | GS-nr. | Middenverstelling taster nevenas CAL-OF2 | ID 350 NR 53 IDX 2 |
| 26 | GS-nr. | Spilhoek bij het kalibreren CAL-ANG | ID 350 NR 54 |
| 27 | GS-nr. | Gereedschapstype voor plaatstabel PTYPE | 2) |
| 29 | GS-nr. | Positie P1 | 1) |
| 30 | GS-nr. | Positie P2 | 1) |
| 31 | GS-nr. | Positie P3 | 1) |
| 33 | GS-nr. | Schroefdraadspoed Pitch: | ID 50 NR 40 |
| **ID 51 Gegevens uit de plaatstabel,** | | | |
| 6 | Plaatsnr. | Gereedschapstype | 2) |

| Nr. | IDX | Inhoud | Vervangende functie |
|---|---|---|---|
| 7 | Plaatsnr. | P1 | 2) |
| 8 | Plaatsnr. | P2 | 2) |
| 9 | Plaatsnr. | P3 | 2) |
| 10 | Plaatsnr. | P4 | 2) |
| 11 | Plaatsnr. | P5 | 2) |
| 12 | Plaatsnr. | Plaats gereserveerd:<br>0=nee, 1=ja | 2) |
| 13 | Plaatsnr. | Matrixwisselaar: plaats daarboven bezet 0=nee, 1=ja | 2) |
| 14 | Plaatsnr. | Matrixwisselaar: plaats daaronder bezet 0=nee, 1=ja | 2) |
| 15 | Plaatsnr. | Matrixwisselaar: plaats links bezet 0=nee, 1=ja | 2) |
| 16 | Plaatsnr. | Matrixwisselaar: plaats rechts bezet 0=nee, 1=ja | 2) |
| **ID 56 Bestandsinformatie** | | | |
| 1 | - | Aantal regels van de gereedschapstabel | |
| 2 | - | Aantal regels van de actieve nulpunttabel | |
| 3 | Q-parameters | Aantal actieve assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd | |
| 4 | - | Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met FN26: TABOPEN is geopend | |
| **ID 214 Actuele contourgegevens** | | | |
| 1 | - | Contourovergangsmodus | |
| 2 | - | Max. lineariseringsfout | |
| 3 | - | Modus voor M112 | |
| 4 | - | Tekenmodus | |
| 5 | - | Modus voor M124 | 1) |
| 6 | - | Specificatie voor contourkamerbewerking | |
| 7 | - | Filtergraad voor de regelkring | |
| 8 | - | Via cyclus 32 resp. MP1096 geprogrammeerde tolerantie | ID 30 Nr. 48 |
| **ID 240 Actuele nominale positie in REF-systeem** | | | |
| 8 | - | IST-positie in het REF-systeem | |
| **ID 280 Informatie over M128** | | | |
| 2 | - | Aanzet die met M128 geprogrammeerd is | ID 280 Nr 3 |
| **ID 290 Kinematica omschakelen** | | | |
| 1 | - | Regel van de actieve kinematicatabel | SYSSTRING 10290 |
| 2 | Bitnr. | Opvragen van bits in MP7500 | Cfgread |
| 3 | - | Status botsingsbewaking oud | In het NC-programma in- en uitschakelbaar |

| Nr. | IDX | Inhoud | Vervangende functie |
|---|---|---|---|
| 4 | - | Status botsingsbewaking nieuw | In het NC-programma in- en uitschakelbaar |
| **ID 310 Modificaties van het geometrische gedrag** | | | |
| 116 | - | M116: -1=aan, 0=uit | |
| 126 | - | M126: -1=aan, 0=uit | |
| **ID 350 Gegevens van het tastsysteem** | | | |
| 10 | - | TS: Tastsysteem as | ID 20 Nr. 3 |
| 11 | - | TS: Effectieve kogelradius | ID 350 NR 52 |
| 12 | - | TS: Effectieve lengte | ID 350 NR 51 |
| 13 | - | TS: Radius instelring | |
| 14 | 1/2 | TS: Middenverstelling hoofdas/nevenas | ID 350 NR 53 |
| 15 | - | TS: Richting middenverstelling t.o.v. de 0°-positie | ID 350 NR 54 |
| 20 | 1/2/3 | TT: Middelpunt X/Y/Z | ID 350 NR 71 |
| 21 | - | TT: Schotelradius | ID 350 NR 72 |
| 22 | 1/2/3 | TT: 1. Tastpositie X/Y/Z | Cfgread |
| 23 | 1/2/3 | TT: 2 Tastpositie X/Y/Z | Cfgread |
| 24 | 1/2/3 | TT: 3 Tastpositie X/Y/Z | Cfgread |
| 25 | 1/2/3 | TT: 4 Tastpositie X/Y/Z | Cfgread |
| **ID 370 Instellingen tastcyclus** | | | |
| 1 | - | Veiligheidsafstand bij cyclus 0.0 en 1.0 niet trg.tr (analoog aan ID990 NR1) | ID 990 Nr. 1 |
| 2 | - | MP 6150 Meetijlgang | ID 350 NR 55 IDX 1 |
| 3 | - | MP 6151 Machine-ijlgang als ijlgang voor meting | ID 350 NR 55 IDX 3 |
| 4 | - | MP 6120 Meetaanzet | ID 350 NR 55 IDX 2 |
| 5 | - | MP 6165 Hoeknageleiding aan/uit | ID 350 NR 57 |
| **ID 501 Nulpunttabel (REF-systeem)** | | | |
| Regel | Kolom | Waarde in de nulpunttabel | Referentiepunttabel |
| **ID 502 Referentiepunttabel** | | | |
| Regel | Kolom | Waarde uit de referentiepunttabel lezen, rekening houdend met het actieve bewerkingssysteem | |
| **ID 503 Referentiepunttabel** | | | |
| Regel | Kolom | Waarde rechtstreeks uit referentiepunttabel lezen | ID 507 |
| **ID 504 Referentiepunttabel** | | | |
| Regel | Kolom | Basisrotatie uit de referentiepunttabel lezen | ID 507 IDX 4-6 |
| **ID 505 Nulpunttabel** | | | |
| 1 | - | 0=geen nulpunttabel geselecteerd | |

| Nr. | IDX | Inhoud | Vervangende functie |
|---|---|---|---|
| | | 1=nulpunttabel geselecteerd | |
| **ID 510 Gegevens voor de palletbewerking** | | | |
| 7 | - | Test het inhangen van een opspanning uit de PAL-regel | |
| **ID 530 Actief referentiepunt** | | | |
| 2 | Regel | Regel in actieve preset-tabel heeft schrijf-beveiliging:<br>0 = nee, 1 = ja | FN 26/28 Vergrendelde kolom uitlezen |
| **ID 990 Benaderen** | | | |
| 2 | 10 | 0 = afwerking niet in de regelsprong<br>1 = afwerking in de regelsprong | ID 992 NR 10 / NR 11 |
| 3 | Q-parameters | Aantal assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd | |
| **ID 1000 Machineparameter** | | | |
| MP-nummer | MP-index | Waarde van de machineparameter | CfgRead |
| **ID 1010 Machineparameter gedefinieerd** | | | |
| MP-nummer | MP-index | 0 = machineparameter niet aanwezig<br>1 = machineparameter aanwezig | CfgRead |

1) Functie of tabelkolom niet meer aanwezig
2) Tabelregel met FN 26 / FN 28 of SQL uitlezen

## 18.2 Technische informatie

### Technische gegevens

#### Verklaring van de symbolen

- ■ Standaard
- □ Asoptie
- **1** Advanced Function Set 1

| Technische gegevens | | |
|---|---|---|
| **Componenten** | ■ | Bedieningspaneel |
| | ■ | Beeldscherm met softkeys |
| **Programmageheugen** | ■ | 2 GByte |
| **Invoerfijnheid en afleesstap** | ■ | Max. 0,1 µm bij lineaire assen |
| | ■ | Max. 0,000 1° bij hoekassen |
| **Invoerbereik** | ■ | Maximum 999 999 999 mm resp. 999 999 999° |
| **Regelverwerkingstijd** | ■ | 6 ms |
| **Asbesturing** | ■ | Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024 |
| | ■ | Cyclustijd positieregelaar: 3 ms |
| | ■ | Cyclustijd toerentalregelaar: 200 µs |
| **Verplaatsing** | ■ | Max. 100 m (3 937 inch) |
| **Spiltoerental** | ■ | Max. 100 000 omw/min (analoog nominaal toerental) |
| **Foutcompensatie** | ■ | Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, warmte-uitzetting |
| | ■ | Statische wrijving |
| **Data-interfaces** | ■ | elk V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud |
| | ■ | Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het extern bedienen van de besturing via de data-interface met HEIDENHAIN-software **TNCremo** |
| | ■ | Ethernet-interface 1000 Base-T |
| | ■ | 3 x USB (1 x voorzijde USB 2.0; 2 x achterzijde USB 3.0) |
| **Omgevingstemperatuur** | ■ | Bedrijf: 5 °C tot +45 °C |
| | ■ | Opslag: -35 °C tot +65 °C |

| Invoerformaten en eenheden van besturingsfuncties | |
|---|---|
| **Posities, coördinaten, afkantingslengten** | -99 999.9999 t/m +99 999.9999<br>(5,4: posities voor de komma, posities na de komma) [mm] |
| **Gereedschapsnummers** | 0 t/m 32 767,9 (5,1) |
| **Gereedschapsnamen** | 32 tekens, in de **TOOL CALL**-regel tussen "" geschreven.<br>Toegestane speciale tekens: # $ % & . , - _ |
| **Deltawaarden voor gereedschapscorrecties** | -99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm] |
| **Spiltoerentallen** | 0 t/m 99 999,999 (5,3) [omw/min] |
| **Aanzetten** | 0 t/m 99 999,999 (5,3) [mm/min] of [mm/tand] of [mm/1] |
| **Stilstandtijd in cyclus 9** | 0 t/m 3 600,000 (4,3) [s] |
| **Spoed in diverse cycli** | -9,9999 t/m +9,9999 (2,4) [mm] |
| **Hoek voor spiloriëntatie** | 0 t/m 360,0000 (3,4) [°] |
| **Nulpuntnummers in cyclus 7** | 0 t/m 2 999 (4,0) |
| **Maatfactor in cycli 11 en 26** | 0,000001 t/m 99,999999 (2,6) |
| **Additionele M-functies** | 0 tot 999 (4,0) |
| **Q-parameternummers** | 0 tot 1999 (4,0) |
| **Q-parameterwaarden** | -99 999,9999 t/m +99 999,9999 (9.6) |
| **Labels (LBL) voor programmasprongen** | 0 tot 999 (5,0) |
| **Labels (LBL) voor programmasprongen** | Willekeurige tekststring tussen dubbele aanhalingstekens ("") |
| **Aantal herhalingen van programmadelen REP** | 1 t/m 65 534 (5,0) |
| **Foutnummer bij Q-parameterfunctie FN 14** | 0 t/m 1 199 (4,0) |

## Gebruikersfuncties

| Gebruikersfuncties | |
|---|---|
| **Korte omschrijving** | ■ Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil<br>□ 1eadditionele as voor 4 assen plus gestuurde spil<br>□ 2eadditionele as voor 5 assen plus gestuurde spil |
| **Programma-invoer** | In HEIDENHAIN-klaartekst |
| **Positie-aanduidingen** | ■ Nominale posities voor rechten in rechthoekige coördinaten<br>■ Maatgegevens absoluut of incrementeel<br>■ Weergave en invoer in mm of inch |
| **Gereedschapstabellen** | Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen |
| **Parallelbedrijf** | NC-programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander NC-programma wordt uitgevoerd |
| **Snijgegevens** | Automatische berekening van spiltoerental, snijsnelheid, aanzet per tand en aanzet per omwenteling |
| **Programmasprongen** | ■ Subprogramma's<br>■ Herhaling van een programmadeel<br>■ Willekeurig NC-programma als subprogramma |
| **Bewerkingscycli** | ■ Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie<br>■ Kamer voor- en nabewerken<br>■ Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken<br>■ Rechthoekige tappen voor- en nabewerken<br>■ Cycli voor het affrezen van vlakke oppervlakken<br>■ Vlakfrezen<br>■ Puntenpatroon op cirkel en lijnen<br>■ Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd |
| **Coördinatenomrekening** | ■ Verschuiven, spiegelen<br>■ Maatfactor (asspecifiek) |
| **Q-parameters**<br>Programmeren met variabelen | ■ Wiskundige functies =, +, –, *, /, worteltrekken<br>■ Logische koppelingen (=, ≠, <, >)<br>■ Berekening tussen haakjes<br>■ sinα, cos α, tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, inverteren, posities achter of voor de komma weglaten<br>■ Functies voor cirkelberekening<br>■ Stringparameters |

| Gebruikersfuncties | | |
|---|---|---|
| **Programmeerondersteuning** | ■ | Calculator |
| | ■ | Complete lijst van alle actuele foutmeldingen |
| | ■ | Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen |
| | ■ | TNCguide: het geïntegreerde helpsysteem |
| | ■ | Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli |
| | ■ | Commentaarregels en structureringsregels in het NC-programma |
| **Teach-in** | ■ | Actuele posities worden direct in het NC-programma overgenomen |
| **Grafische testweergave**<br>Soorten weergaven | ■ | Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd |
| | ■ | Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave |
| | ■ | Vergroting van een detail |
| **Grafische programmeerweergave** | ■ | In de werkstand **Programmeren** worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd |
| **Bewerkingsweergave**<br>Soorten weergaven | ■ | Grafische weergave van het uitgevoerde NC-programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave |
| **Bewerkingstijd** | ■ | Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand **Programmatest** |
| | ■ | Weergave van de actuele bewerkingstijd in de werkstanden **Programma-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** |
| **Beheer van referentiepunten** | ■ | Voor het opslaan van willekeurige referentiepunten |
| **Contour opnieuw benaderen** | ■ | Regelsprong naar een willekeurige NC-regel in het NC-programma en benaderen van de berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten |
| | ■ | NC-programma onderbreken, contour verlaten en opnieuw benaderen |
| **Nulpunttabellen** | ■ | Meerdere nulpunttabellen voor het opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten |
| **Tastcycli** | ■ | Tastsysteem kalibreren |
| | ■ | Referentiepunt handmatig vastleggen |
| | ■ | Gereedschap automatisch opmeten |

## Software-opties

| Touch Probe Functions (optie #17) | |
|---|---|
| **Tastsysteemfuncties** | **Tastcycli:**<br>■ Referentiepunt in de werkstand **Handbediening** instellen<br>■ Gereedschap automatisch opmeten |

| HEIDENHAIN DNC (optie #18) | |
|---|---|
| | Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten |

## Toebehoren

| Toebehoren | | |
|---|---|---|
| **Elektronische handwielen** | ■ | HR 510: draagbaar handwiel |
| | ■ | HR 550FS: draagbaar handwiel met display |
| | ■ | HR 520: draagbaar handwiel met display |
| | ■ | HR 420: draagbaar handwiel met display |
| | ■ | HR 130: inbouwhandwiel |
| | ■ | HR 150: max. drie inbouwhandwielen via handwiel-adapter HRA 110 |
| **Tastsystemen** | ■ | TS 248: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting |
| | ■ | TS 260: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting |
| | ■ | TT 160: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap |
| | ■ | KT 130: eenvoudig schakelend tastsysteem met kabelaansluiting |

## Bewerkingscycli

| Cyclusnummer | Cyclusaanduiding | DEF-actief | CALL-actief |
|---|---|---|---|
| 7 | NULPUNT | ■ | |
| 8 | SPIEGELEN | ■ | |
| 9 | STILSTANDSTIJD | ■ | |
| 11 | MAATFACTOR | ■ | |
| 12 | PGM CALL | | ■ |
| 13 | ORIENTATIE | ■ | |
| 200 | BOREN | | ■ |
| 201 | NABEWERKEN | | ■ |
| 202 | UITDRAAIEN | | ■ |
| 203 | UNIVERSEEL-BOREN | | ■ |
| 204 | IN VRIJL. VERPL. | | ■ |
| 205 | UNIVERSEELBOREN | | ■ |
| 206 | DRAADTAPPEN | | ■ |
| 207 | DR. TAPPEN GS | | ■ |
| 220 | PATROON OP CRKL | ■ | |
| 221 | MODEL OP LIJN | ■ | |
| 233 | VLAKFREZEN | | ■ |
| 240 | CENTREREN | | ■ |
| 241 | EENLIPPIG DIEPBOREN | | ■ |
| 247 | REF.PUNT VASTL. | ■ | |
| 251 | RECHTHOEKIGE KAMER | | ■ |
| 253 | SLEUFFREZEN | | ■ |
| 256 | RECHTHOEKIGE TAP | | ■ |

## Additionele functies

| M | Werking | Actief aan regel- begin | einde | Bladzijde |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT | | ■ | 155 |
| **M1** | Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT | | ■ | 155 |
| **M2** | Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de status-weergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1 | | ■ | 155 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | Spil AAN met de klok mee<br>Spil AAN tegen de klok in<br>Spil-STOP | ■<br>■<br> | <br><br>■ | 155 |
| **M6** | Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparame-ter)/spil STOP | | ■ | 155 |
| **M8**<br>M9 | Koelmiddel AAN<br>Koelmiddel UIT | ■<br> | <br>■ | 155 |
| **M13**<br>M14 | Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN<br>Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN | ■<br>■ | | 155 |
| **M30** | Dezelfde functie als M2 | | ■ | 155 |
| **M89** | Vrije additionele functie **of**<br>cyclusoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter | ■<br> | <br>■ | 296 |
| **M91** | In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenul-punt | ■ | | 156 |
| **M92** | In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswis-selpositie | ■ | | 156 |
| **M94** | Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360° | ■ | | 158 |
| **M99** | Regelgewijze cyclusoproep | | ■ | 296 |
| **M136**<br>M137 | Aanzet F in millimeters per spilomwenteling<br>M136 terugzetten | ■<br> | | 160 |
| **M140** | Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting | ■ | | 160 |

# Index


## 3

3D-tastsystemen..... 416

## A

Aanzet
invoermogelijkheden..... 76
Aanzetfactor voor
insteekbewegingen M103..... 159
Aanzet in millimeter/
spilomwenteling
M136..... 160
Actuele positie overnemen..... 77
Additionele assen..... 68
Additionele functies..... 154
invoeren..... 154
voor baaninstelling..... 159
voor controle van programma-
afloop..... 155
voor coördinaatgegevens..... 156
voor spil en koelmiddel..... 155
ASCII-bestanden..... 277
Automatische gereedschapsmeting
426

## B

Basisprincipes..... 67
Bedieningspaneel..... 62
Beeldscherm..... 61
Beeldschermindeling..... 61
CAD-viewer..... 288
Beeldschermtoetsenbord.... 62, 63,
121, 121
Berekening tussen haakjes..... 236
Bestand
beveiligen..... 100
kopiëren..... 93
maken..... 93
markeren..... 98
overschrijven..... 94
Bestandsbeheer
bestand hernoemen..... 99
Bestand hernoemen..... 99
bestand selecteren..... 91
bestandstype..... 84
bestand wissen..... 97
Directory..... 86
directory's
kopiëren..... 96
maken..... 93
externe bestandstypen..... 86
functieoverzicht..... 88
tabel kopiëren..... 95
Bestandsbeheer oproepen..... 90
Bestandsfuncties..... 273
Bestandsstatus..... 90
Bewerkingspatroon..... 302
Boorcycli..... 318
Boren..... 321, 328, 338

## C

CAD-viewer..... 289
Calculator..... 130
Centreren..... 319
Cirkelberekening..... 193
Commentaar invoegen..... 122, **123**
Contextgevoelige helpfunctie... 147
Coördinatenomrekening..... 394
Coördinatentransformatie..... 274
Cycli en puntentabellen..... 315
Cyclus..... 294
definiëren..... 295
oproepen..... 296

## D

Dialoog..... 75
Diepboren..... 338, 346
Directory..... **86**, 93
kopiëren..... 96
maken..... 93
wissen..... 97
DNC
gegevens uit het NC-
programma..... 214

## E

Eenlippig boren..... 346

## F

FCL-functie..... 38
FN14: ERROR: foutmeldingen
uitgeven..... 199, 199
FN 16: F-PRINT: teksten
geformatteerd uitvoeren..... 203
FN 18: SYSREAD:
systeemgegevens lezen..... 210
FN19: PLC: waarden aan de PLC
doorgeven..... 211
FN20: WAIT FOR: NC en PLC
synchroniseren..... 212
FN 23: CIRKELGEGEVENS: cirkel
vanuit 3 punten berekenen..... 193
FN 24: CIRKELGEGEVENS: cirkel
vanuit 4 punten berekenen..... 193
FN26: TABOPEN: Vrij definieerbare
tabel openen..... 266
FN27: TABWRITE: Schrijven in vrij
definieerbare tabel..... 267
FN28: TABREAD: vrij definieerbare
tabel lezen..... 268, 268
FN 29: PLC: waarden aan de PLC
doorgeven..... 213
FN 37: EXPORT..... 214
FN38: SEND: gegevens
verzenden..... 214
Foutmelding..... 142
FUNCTION COUNT..... 261

## G

Gatencirkel..... 309
Gegevensuitvoer
op het beeldscherm..... 209
op server..... 210
Gereedschapscorrectie..... 109
lengte..... 109
radius..... 110
Gereedschapsgegevens..... 104
deltawaarden..... 105
in het programma invoeren.. 105
oproepen..... 106
TOOL DEF..... 105
vervangen..... 95
Gereedschapshouderbeheer.... 281
Gereedschapslengte..... 104
Gereedschapsmeting..... 422, 426
compleet meten..... 436
gereedschapslengte..... 432
gereedschapsradius..... 434
machineparameters..... 424
TT kalibreren..... 428, 430
Gereedschapsnaam..... 104
Gereedschapsnummer..... 104
Gereedschapsradius..... 104
Gereedschapsverplaatsing
programmeren..... 75
Gereedschapswissel..... 108
GOTO..... 120
Grafische weergaven
bij het programmeren..... 138
programmeren
vergroting van een detail. 141

## H

Harde schijf..... 84
Helpbestanden downloaden..... 152
Helpsysteem..... 147
Herhaling van programmadeel. 167
Hoekfuncties..... 192
Hoofdassen..... 68
Hulp bij foutmelding..... 142

## I

IJlgang..... 102
Import
tabel van iTNC 530..... 268
Invoerschermweergave..... 266
In vrijloop verplaatsen..... 334
iTNC 530..... 60

## K

Klaartekst..... 75
Kopiëren van programmadelen... 81

## L

Logboek schrijven..... 214
Lokale Q-parameters definiëren.... 187

## M

M91, M92..... 156
Maateenheid selecteren..... 73
Maatfactor..... 403
Maatfactor asspecifiek..... 404
Machineparameters uitlezen.... 250
Machineparameters voor 3D-tastsysteem..... 417
Melding afdrukken..... 210
Melding op beeldscherm weergeven..... 209

## N

NC en PLC synchroniseren.... 212, 212
NC-foutmelding..... 142
NC-programma..... 71
  bewerken..... 78
  opbouw..... 71
  structureren..... 128
NC-regel..... 79
Nestingen..... 174
Nulpuntverschuiving..... 274, 395
  coördinateninvoer..... 274
  in het programma..... 395
  met nulpunttabellen..... 396
  terugzetten..... 276
  Via nulpunttabel..... 275

## O

Onbewerkt werkstuk definiëren. 73
ontwikkelingsversie..... 38
Over dit handboek..... 34

## P

Pad..... 87
Patroondefinitie..... 302
Poolcoördinaten..... 68
  basisprincipes..... 68
Positioneerlogica..... 419
Productfamilies..... 188
Programma..... 71
  nieuw openen..... 73
  opbouw..... 71
  structureren..... 128
Programmadeel kopiëren..... 81
Programma-instellingen..... 259
Programma-oproep..... 410
  via cyclus..... 410
  willekeurig NC-programma als subprogramma..... 169
Programmering van Q-parameters
  Additionele functies..... 198
  indien/dan-beslissingen..... 194
Pulserend toerental..... 269
Puntenpatroon
  op cirkel..... 309
  op lijnen..... 311
Puntentabellen..... 313

## Q

Q-parameter
  controleren..... 196
  vooraf ingestelde..... 253
Q-parameterprogrammering
  Cirkelberekening..... 193
  hoekfuncties..... 192
  programmeerinstructies..... 186
  Wiskundige basisfuncties... 189
Q-parameters..... 184
  Export..... 214
  geformatteerd uitvoeren..... 203
  lokale parameters QL..... 184
  programmeren..... 184, 240
  remanente parameters QR.. 184
  stringparameters QS..... 240
  waarden aan de PLC doorgeven..... 211, 213

## R

Radiuscorrectie..... 110
  invoer..... 111
Rechthoekige kamer
  voorbewerken+nabewerken 369
Rechthoekige tap..... 378
Referentiepunt
  selecteren..... 70
Referentiesysteem..... 68, 68
Regel..... 79
  invoegen, wijzigen..... 79
  wissen..... 79
Remanente Q-parameters definiëren..... 187
Resonantietrilling..... 269
Rotatie-as
  weergave reduceren M94.... 158
Ruimen..... 323

## S

Schrijven in vrij definieerbare tabel..... 267
Schroefdraad frezen binnen..... 412
Schroefdraad tappen
  met voedingscompensatie.... 357, 360
Servicebestanden opslaan..... 146
Sleuffrezen
  voorbewerken+nabewerken 374
SPEC FCT..... 258
Speciale functies..... 258
Spiegelen..... 402
Spiloriëntatie..... 411
Spiltoerental
  invoeren..... 106
sprong
  met GOTO..... 120
SQL-opdrachten..... 215
Stilstandtijd..... **271**, 272, **286**, 409
Stringparameter
  controleren..... 247
  deelstring kopiëren..... 244
  lengte bepalen..... 248
Stringparameters..... 240
  converteren..... 246
  koppelen..... 242
  systeemgegevens lezen..... 245
  toewijzen..... 241
Structureren van NC-programma's.. 128
Subprogramma..... 165
  willekeurig NC-programma... 169
Systeemgegevens
  lijst..... 440
Systeemgegevens lezen... **210**, 245

## T

Tabeltoegang..... 215, 267
Tastaanzet..... 418
Tastsysteemgegevens..... 421
Tastsysteemtabel..... 420
Teach-in..... **77**, 117
Tekstbestand..... 277
  geformatteerd uitvoeren..... 203
  maken..... 203
  openen en verlaten..... 277
  tekstdelen zoeken..... 280
  wisfuncties..... 278
Teksteditor..... 126
Tekstvariabelen..... 240
Teller..... 261
Terugtrekken van de contour.... 160
TNCguide..... 147
TOOL CALL..... 106
TRANS DATUM..... 274
Trigonometrie..... 192

## U

Uitdraaien..... 325
Universeelboren..... 328, 338

## V

Variërend toerental..... 269
Vervangen van teksten..... 83
Vrij definieerbare tabel openen. 266

## W

Weergave van het NC-programma..... 122
Werkstanden..... 64

Werkstukposities..... 69

**Z**

Zoekfunctie..... 82

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

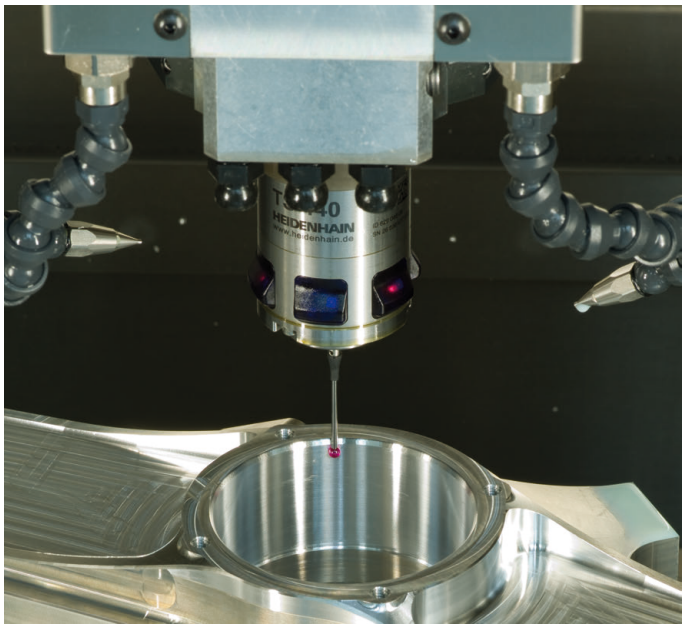
# Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

## Tastsystemen voor werkstukken

| | |
|---|---|
| **TS 220** | signaaloverdracht via kabels |
| **TS 440, TS 444** | infrarood-overdracht |
| **TS 640, TS 740** | infrarood-overdracht |

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten




## Gereedschaptastsystemen

| | |
|---|---|
| **TT 140** | signaaloverdracht via kabels |
| **TT 449** | infrarood-overdracht |
| **TL** | contactloze lasersystemen |

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

Oorspronkelijke documentatie
819494-75 · Ver05 · SW07 · 10/2018 · H · Printed in Germany