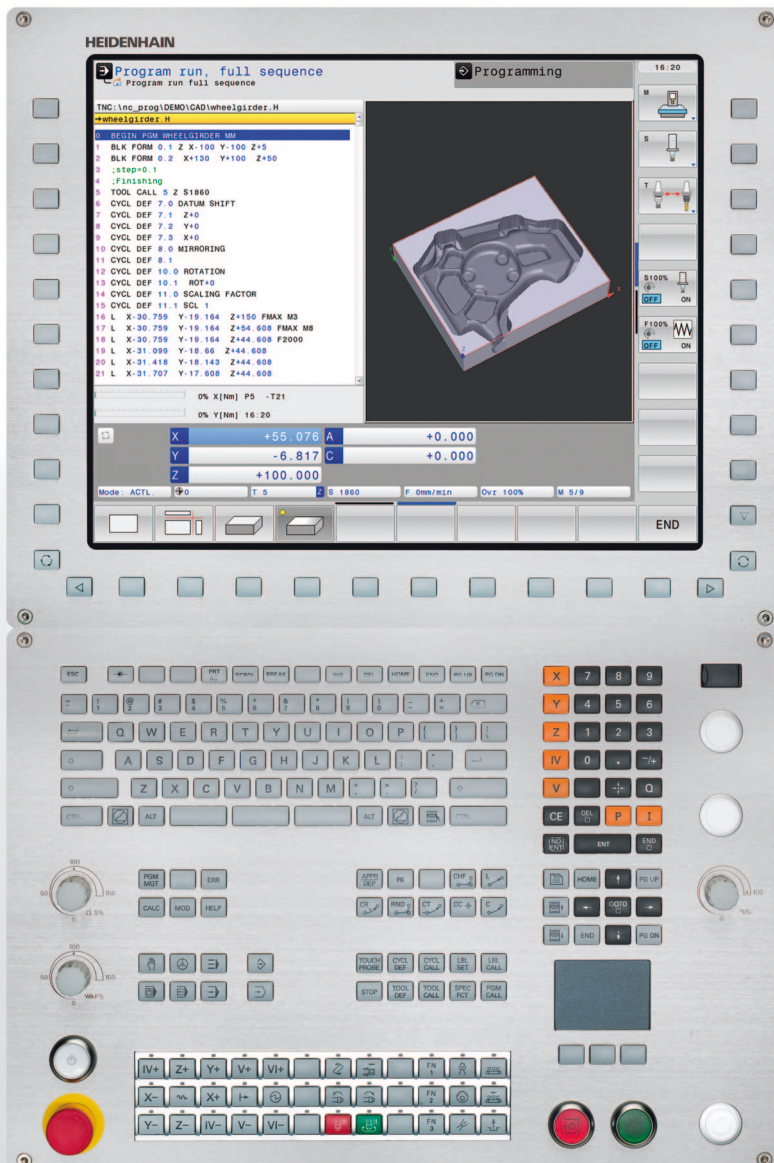




HEIDENHAIN



Gebruikershandboek
Cyclusprogrammering

TNC 640

NC-software
340590-01
340591-01
340594-01

Nederlands (nl)
5/2012



Over dit handboek

Hieronder vindt u een lijst met de in dit handboek gebruikte aanwijzingssymbolen



Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.



Dit symbool geeft aan dat bij gebruik van de beschreven functie zich een of meer van de volgende risico's voordoen:

- Risico's voor werkstuk
- Risico's voor spanmiddel
- Risico's voor gereedschap
- Risico's voor machine
- Risico's voor operator



Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.



Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

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 aan: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.



TNC-type, software en functies

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

TNC-type	NC-softwarenr.
TNC 640	340590-01
TNC 640 E	340591-01
TNC 640 Programmeerplaats	340594-01

De codeletter E geeft de exportversie van de TNC aan. Voor de exportversie van de TNC geldt de volgende beperking:

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

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

TNC-functies die niet op alle machines beschikbaar zijn, zijn onder andere:

- Gereedschapsmeting met de TT

U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om te weten te komen over welke functies uw machine beschikt.

Veel machinefabrikanten en ook HEIDENHAIN bieden programmeercursussen voor de TNC's aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen, als u de functies van de TNC grondig wilt leren kennen.



Gebruikershandboek:

Alle TNC-functies die geen verband houden met de cycli, zijn beschreven in het gebruikershandboek van de TNC 640. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Klaartekstdialoog: 892903-xx.

ID gebruikershandboek DIN/ISO: 892909-xx.

Software-opties

De TNC 640 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:

Software-optie 1 (optienummer #08)

Interpolatie van de cilindermantel (cycli 27, 28 en 29)

Aanzet in mm/min bij rondassen: **M116**

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

Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

Software-optie 2 (optienummer #09)

5-assige interpolatie

3D-bewerking:

- **M128**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) met instelmogelijkheid van de werkwijze
- **M144**: rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde
- **LN**-regels (3D-correctie)

HEIDENHAIN DNC (optienummer #18)

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Extra dialoogtaal (optienummer #41)

Functie voor vrijgave van de dialoogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans, Turks, Roemeens, Litouws.

Display step (optienummer #23)

Invoerfijnheid en afleesstap:

- Lineaire assen tot 0,01 μm
- Hoekassen tot 0,00001°

Double speed (optienummer #49)

Double speed-regelkringen worden bij voorkeur gebruikt voor zeer snel draaiende spullen, lineaire motoren en torque-motoren



Software-optie KinematicsOpt (optienummer #48)

Tastcycli om de machinenauwkeurigheid te controleren en optimaliseren.

Software-optie Mill-Turning (optienummer #50)

Functies voor frees-/draaimodus:

- Omschakeling freesmodus / draaimodus
- Constante snijsnelheid
- Snijkantradiuscompensatie
- Draaicycli

Software-optie uitgebreid gereedschapsbeheer
(optienummer #93)

Door de machinefabrikant via Python-scripts aanpasbaar gereedschapsbeheer

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de TNC-software via upgrade-functies, de zogenoemde **Feature Content Level** (Engelse term voor ontwikkelingsversie), beheerd. U kunt niet beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL, wanneer u een software-update in uw TNC 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, waarbij **n** het volgnummer van de ontwikkelingsversie aangeeft.

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 TNC voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is hoofdzakelijk bedoeld voor gebruik in een industriële omgeving.

Juridische opmerking

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

- ▶ werkstand Programmeren/bewerken
- ▶ MOD-functie
- ▶ Softkey LICENTIE-INFORMATIE





Inhoud

Basisprincipes / overzichten	1
Bewerkingscycli toepassen	2
Bewerkingscycli: Boren	3
Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen	4
Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen	5
Bewerkingscycli: Patroondefinities	6
Bewerkingscycli: contourkamer	7
Bewerkingscycli: Cilindermantel	8
Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule	9
Bewerkingscycli: Affrezen	10
Cycli: Coördinatenomrekeningen	11
Cycli: Speciale functies	12
Cycli: Draaien	13
Met tastcycli werken	14
Tastcycli: Scheve ligging van werkstuk automatisch bepalen	15
Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen	16
Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren	17
Tastcycli: Speciale functies	18
Tastcycli: Kinematica automatisch meten	19
Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten	20

1 Basisprincipes / overzichten 37

1.1 Inleiding 38

1.2 Beschikbare cyclusgroepen 39

Overzicht bewerkingscycli 39

Overzicht tastcycli 40

2 Bewerkingscycli toepassen 41

- 2.1 Met bewerkingscycli werken 42
 - Machinespecifieke cycli 42
 - Cyclus definiëren via softkeys 43
 - Cyclus definiëren via functie GOTO 43
 - Cycli oproepen 44
- 2.2 Patroondefinitie PATTERN DEF 46
 - Toepassing 46
 - PATTERN DEF invoeren 47
 - PATTERN DEF gebruiken 47
 - Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren 48
 - Afzonderlijke reeks definiëren 49
 - Afzonderlijk patroon definiëren 50
 - Afzonderlijk kader definiëren 51
 - Volledige cirkel definiëren 52
 - Steekcirkel definiëren 53
- 2.3 Puntentabellen 54
 - Toepassing 54
 - Puntentabel invoeren 54
 - Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen 55
 - Puntentabel in het programma selecteren 56
 - Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen 57

3 Bewerkingscycli: Boren 59

3.1 Basisprincipes	60
Overzicht	60
3.2 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240)	61
Cyclusverloop	61
Bij het programmeren in acht nemen!	61
Cyclusparameters	62
3.3 BOREN (cyclus 200)	63
Cyclusverloop	63
Bij het programmeren in acht nemen!	63
Cyclusparameters	64
3.4 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201)	65
Cyclusverloop	65
Bij het programmeren in acht nemen!	65
Cyclusparameters	66
3.5 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202)	67
Cyclusverloop	67
Bij het programmeren in acht nemen!	68
Cyclusparameters	69
3.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)	71
Cyclusverloop	71
Bij het programmeren in acht nemen!	72
Cyclusparameters	73
3.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204)	75
Cyclusverloop	75
Bij het programmeren in acht nemen!	76
Cyclusparameters	77
3.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)	79
Cyclusverloop	79
Bij het programmeren in acht nemen!	80
Cyclusparameters	81
3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)	83
Cyclusverloop	83
Bij het programmeren in acht nemen!	84
Cyclusparameters	85
3.10 EENLIPPIG BOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)	86
Cyclusverloop	86
Bij het programmeren in acht nemen!	86
Cyclusparameters	87
3.11 Programmeervoorbeelden	89

4 Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen 93

- 4.1 Basisprincipes 94
 - Overzicht 94
- 4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) 95
 - Cyclusverloop 95
 - Bij het programmeren in acht nemen! 95
 - Cyclusparameters 96
- 4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207, DIN/ISO: G207) 97
 - Cyclusverloop 97
 - Bij het programmeren in acht nemen! 98
 - Cyclusparameters 99
- 4.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209) 100
 - Cyclusverloop 100
 - Bij het programmeren in acht nemen! 101
 - Cyclusparameters 102
- 4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen 103
 - Voorwaarden 103
- 4.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262) 105
 - Cyclusverloop 105
 - Bij het programmeren in acht nemen! 106
 - Cyclusparameters 107
- 4.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263) 108
 - Cyclusverloop 108
 - Bij het programmeren in acht nemen! 109
 - Cyclusparameters 110
- 4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264) 112
 - Cyclusverloop 112
 - Bij het programmeren in acht nemen! 113
 - Cyclusparameters 114
- 4.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265) 116
 - Cyclusverloop 116
 - Bij het programmeren in acht nemen! 117
 - Cyclusparameters 118
- 4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267) 120
 - Cyclusverloop 120
 - Bij het programmeren in acht nemen! 121
 - Cyclusparameters 122
- 4.11 Programmeervoorbeelden 124

5 Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen 127

5.1 Basisprincipes	128
Overzicht	128
5.2 KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)	129
Cyclusverloop	129
Bij het programmeren in acht nemen	130
Cyclusparameters	131
5.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)	134
Cyclusverloop	134
Bij het programmeren in acht nemen!	135
Cyclusparameters	136
5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253)	138
Cyclusverloop	138
Bij het programmeren in acht nemen!	139
Cyclusparameters	140
5.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254)	143
Cyclusverloop	143
Bij het programmeren in acht nemen!	144
Cyclusparameters	145
5.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)	148
Cyclusverloop	148
Bij het programmeren in acht nemen!	149
Cyclusparameters	150
5.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)	152
Cyclusverloop	152
Bij het programmeren in acht nemen!	153
Cyclusparameters	154
5.8 Programmeervoorbeelden	156

6 Bewerkingscycli: Patroondefinities 159

6.1 Basisprincipes	160
Overzicht	160
6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220)	161
Cyclusverloop	161
Bij het programmeren in acht nemen!	161
Cyclusparameters	162
6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221)	164
Cyclusverloop	164
Bij het programmeren in acht nemen!	164
Cyclusparameters	165
6.4 Programmeervoorbeelden	166

7 Bewerkingscycli: contourkamer 169

7.1 SL-cycli	170
Basisprincipes	170
Overzicht	172
7.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37)	173
Bij het programmeren in acht nemen!	173
Cyclusparameters	173
7.3 Overlappende contouren	174
Basisprincipes	174
Subprogramma's: overlappende kamers	175
Eén totaaloppervlak	176
"Verschillend" oppervlak	177
"Snij"vlak	177
7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)	178
Bij het programmeren in acht nemen!	178
Cyclusparameters	179
7.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121)	180
Cyclusverloop	180
Bij het programmeren in acht nemen!	180
Cyclusparameters	181
7.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)	182
Cyclusverloop	182
Bij het programmeren in acht nemen!	183
Cyclusparameters	184
7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123)	185
Cyclusverloop	185
Bij het programmeren in acht nemen!	185
Cyclusparameters	186
7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124)	187
Cyclusverloop	187
Bij het programmeren in acht nemen!	187
Cyclusparameters	188
7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)	189
Cyclusverloop	189
Bij het programmeren in acht nemen!	189
Cyclusparameters	190
7.10 Programmeervoorbeelden	191

8 Bewerkingscycli: Cilindermantel 197

8.1 Basisprincipes	198
Overzicht cilindermantelcycli	198
8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1)	199
Cyclusverloop	199
Bij het programmeren in acht nemen!	200
Cyclusparameters	201
8.3 CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1)	202
Cyclusverloop	202
Bij het programmeren in acht nemen!	203
Cyclusparameters	204
8.4 CILINDERMANTEL damfrezen (cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)	205
Cyclusverloop	205
Bij het programmeren in acht nemen!	206
Cyclusparameters	207
8.5 Programmeervoorbeelden	208

9 Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule 213

- 9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule 214
 - Basisprincipes 214
 - Programma met contourdefinities selecteren 216
 - Contourbeschrijvingen definiëren 216
 - Ingewikkelde contourformule invoeren 217
 - Overlappende contouren 218
 - Contour afwerken met SL-cycli 220
- 9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule 224
 - Basisprincipes 224
 - Eenvoudige contourformule invoeren 225
 - Contour afwerken met SL-cycli 225

10 Bewerkingscycli: Affrezen 227

- 10.1 Basisprincipes 228
 - Overzicht 228
- 10.2 AFFREZEN (cyclus 230, DIN/ISO: G230) 229
 - Cyclusverloop 229
 - Bij het programmeren in acht nemen! 229
 - Cyclusparameters 230
- 10.3 LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231, DIN/ISO: G231) 231
 - Cyclusverloop 231
 - Bij het programmeren in acht nemen! 232
 - Cyclusparameters 233
- 10.4 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232) 235
 - Cyclusverloop 235
 - Bij het programmeren in acht nemen! 237
 - Cyclusparameters 237
- 10.5 Programmeervoorbeelden 240

11 Cycli: Coördinatenomrekeningen 243

- 11.1 Basisprincipes 244
 - Overzicht 244
 - Werking van de coördinatenomrekeningen 244
- 11.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54) 245
 - Werking 245
 - Cyclusparameters 245
- 11.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53) 246
 - Werking 246
 - Bij het programmeren in acht nemen! 247
 - Cyclusparameters 248
 - Nulpunttabel in het NC-programma selecteren 248
 - Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/bewerken 249
 - Nulpunttabel configureren 250
 - Nulpunttabel verlaten 250
 - Statusweergaven 250
- 11.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247) 251
 - Werking 251
 - Let vóór het programmeren op het volgende! 251
 - Cyclusparameters 251
 - Statusweergaven 251
- 11.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28) 252
 - Werking 252
 - Bij het programmeren in acht nemen! 252
 - Cyclusparameters 253
- 11.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) 254
 - Werking 254
 - Bij het programmeren in acht nemen! 254
 - Cyclusparameters 255
- 11.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) 256
 - Werking 256
 - Cyclusparameters 257
- 11.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) 258
 - Werking 258
 - Bij het programmeren in acht nemen! 258
 - Cyclusparameters 259

11.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)	260
Werking	260
Bij het programmeren in acht nemen!	261
Cyclusparameters	261
Terugzetten	261
Rotatie-assen positioneren	262
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem	264
Bewaking van het werkbereik	264
Positioneren in het gezwenkte systeem	264
Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli	264
Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK	265
11.10 Programmeervoorbeelden	266

12 Cycli: Speciale functies 269

12.1 Basisprincipes	270
Overzicht	270
12.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04)	271
Functie	271
Cyclusparameters	271
12.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39)	272
Cyclusfunctie	272
Bij het programmeren in acht nemen!	272
Cyclusparameters	273
12.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36)	274
Cyclusfunctie	274
Bij het programmeren in acht nemen!	274
Cyclusparameters	274
12.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)	275
Cyclusfunctie	275
Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem	276
Bij het programmeren in acht nemen!	277
Cyclusparameters	278

13 Cycli: Draaien 279

- 13.1 Draaicycli (software-optie 50) 280
 - Overzicht 280
 - Met draaicycli werken 282
- 13.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800) 283
 - Toepassing 283
 - Werking 284
 - Cyclusparameters 284
- 13.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801) 285
 - Toepassing 285
 - Werking 285
 - Cyclusparameters 285
- 13.4 Basisprincipes van de verspaningscycli 286
- 13.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811) 287
 - Toepassing 287
 - Cyclusverloop voorbereken 287
 - Cyclusverloop nabewerken 288
 - Bij het programmeren in acht nemen! 288
 - Cyclusparameters 289
- 13.6 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812) 290
 - Toepassing 290
 - Cyclusverloop voorbereken 290
 - Cyclusverloop nabewerken 291
 - Bij het programmeren in acht nemen! 291
 - Cyclusparameters 292
- 13.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813) 294
 - Toepassing 294
 - Cyclusverloop voorbereken 294
 - Cyclusverloop nabewerken 295
 - Bij het programmeren in acht nemen! 295
 - Cyclusparameters 296
- 13.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814) 298
 - Toepassing 298
 - Cyclusverloop voorbereken 298
 - Cyclusverloop nabewerken 299
 - Bij het programmeren in acht nemen! 299
 - Cyclusparameters 300
- 13.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810) 302
 - Toepassing 302
 - Cyclusverloop voorbereken 302
 - Cyclusverloop nabewerken 303
 - Bij het programmeren in acht nemen! 303
 - Cyclusparameters 304

13.10 DRAAIEN PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 815)	306
Toepassing	306
Cyclusverloop voorbereiden	306
Cyclusverloop nabewerken	307
Bij het programmeren in acht nemen!	307
Cyclusparameters	308
13.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821)	310
Toepassing	310
Cyclusverloop voorbereiden	310
Cyclusverloop nabewerken	311
Bij het programmeren in acht nemen!	311
Cyclusparameters	312
13.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822)	313
Toepassing	313
Cyclusverloop voorbereiden	313
Cyclusverloop nabewerken	314
Bij het programmeren in acht nemen!	314
Cyclusparameters	315
13.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823)	317
Toepassing	317
Cyclusverloop voorbereiden	317
Cyclusverloop nabewerken	318
Bij het programmeren in acht nemen!	318
Cyclusparameters	319
13.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824)	321
Toepassing	321
Cyclusverloop voorbereiden	321
Cyclusverloop nabewerken	322
Bij het programmeren in acht nemen!	322
Cyclusparameters	323
13.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820)	325
Toepassing	325
Cyclusverloop voorbereiden	325
Cyclusverloop nabewerken	326
Bij het programmeren in acht nemen!	326
Cyclusparameters	327
13.16 STEKEN RADIAAL (cyclus 861)	329
Toepassing	329
Cyclusverloop voorbereiden	329
Cyclusverloop nabewerken	330
Bij het programmeren in acht nemen!	330
Cyclusparameters	331

13.17 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862)	332
Toepassing	332
Cyclusverloop voorbereiden	332
Cyclusverloop nabewerken	333
Bij het programmeren in acht nemen!	333
Cyclusparameters	334
13.18 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860)	336
Toepassing	336
Cyclusverloop voorbereiden	336
Cyclusverloop nabewerken	337
Bij het programmeren in acht nemen!	337
Cyclusparameters	338
13.19 STEKEN AXIAAL (cyclus 871)	340
Toepassing	340
Cyclusverloop voorbereiden	340
Cyclusverloop nabewerken	341
Bij het programmeren in acht nemen!	341
Cyclusparameters	342
13.20 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872)	343
Toepassing	343
Cyclusverloop voorbereiden	343
Cyclusverloop nabewerken	344
Bij het programmeren in acht nemen!	344
Cyclusparameters	345
13.21 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870)	347
Toepassing	347
Cyclusverloop voorbereiden	347
Cyclusverloop nabewerken	348
Bij het programmeren in acht nemen!	348
Cyclusparameters	349
13.22 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831)	351
Toepassing	351
Cyclusverloop	351
Bij het programmeren in acht nemen!	352
Cyclusparameters	353
13.23 SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832)	355
Toepassing	355
Cyclusparameters	357
13.24 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN DE CONTOUR (cyclus 830)	359
Toepassing	359
Bij het programmeren in acht nemen!	360
Cyclusparameters	361
13.25 Programmeervoorbeeld	363

14 Met tastcycli werken 367

- 14.1 Algemene informatie over de tastcycli 368
 - Werkingsprincipe 368
 - Rekening houden met basisrotatie bij handbediening 368
 - Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel 368
 - Tastcycli voor automatisch bedrijf 369
- 14.2 Voordat u met tastcycli gaat werken! 371
 - Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel 371
 - Veiligheidsafstand tot de tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel 371
 - Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel 371
 - Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel 372
 - Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX 372
 - Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel 372
 - Meervoudige meting 372
 - Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting 372
 - Tastcycli afwerken 373
- 14.3 Tastsysteemtabel 374
 - Algemeen 374
 - Tastsysteemtabellen bewerken 374
 - Tastsysteemgegevens 375

15 Tastcycli: Scheve ligging van werkstuk automatisch bepalen 377

- 15.1 Basisprincipes 378
 - Overzicht 378
 - Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk 379
- 15.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400) 380
 - Cyclusverloop 380
 - Bij het programmeren in acht nemen! 380
 - Cyclusparameters 381
- 15.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401) 383
 - Cyclusverloop 383
 - Bij het programmeren in acht nemen! 383
 - Cyclusparameters 384
- 15.4 BASISROTATIE via twee tappen (cyclus 402, DIN/ISO: G402) 386
 - Cyclusverloop 386
 - Bij het programmeren in acht nemen! 386
 - Cyclusparameters 387
- 15.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403) 389
 - Cyclusverloop 389
 - Bij het programmeren in acht nemen! 389
 - Cyclusparameters 390
- 15.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404) 392
 - Cyclusverloop 392
 - Cyclusparameters 392
- 15.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten (cyclus 405, DIN/ISO: G405) 393
 - Cyclusverloop 393
 - Bij het programmeren in acht nemen! 394
 - Cyclusparameters 395

16 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen 399

- 16.1 Basisprincipes 400
 - Overzicht 400
 - Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt 401
- 16.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408) 403
 - Cyclusverloop 403
 - Bij het programmeren in acht nemen! 404
 - Cyclusparameters 404
- 16.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409) 407
 - Cyclusverloop 407
 - Bij het programmeren in acht nemen! 407
 - Cyclusparameters 408
- 16.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410) 410
 - Cyclusverloop 410
 - Bij het programmeren in acht nemen! 411
 - Cyclusparameters 411
- 16.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411) 414
 - Cyclusverloop 414
 - Bij het programmeren in acht nemen! 415
 - Cyclusparameters 415
- 16.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412) 418
 - Cyclusverloop 418
 - Bij het programmeren in acht nemen! 419
 - Cyclusparameters 419
- 16.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413) 422
 - Cyclusverloop 422
 - Bij het programmeren in acht nemen! 423
 - Cyclusparameters 423
- 16.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414) 426
 - Cyclusverloop 426
 - Bij het programmeren in acht nemen! 427
 - Cyclusparameters 428
- 16.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415) 431
 - Cyclusverloop 431
 - Bij het programmeren in acht nemen! 432
 - Cyclusparameters 432
- 16.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416) 435
 - Cyclusverloop 435
 - Bij het programmeren in acht nemen! 436
 - Cyclusparameters 436

16.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417)	439
Cyclusverloop	439
Bij het programmeren in acht nemen!	439
Cyclusparameters	440
16.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)	441
Cyclusverloop	441
Bij het programmeren in acht nemen!	442
Cyclusparameters	442
16.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419)	445
Cyclusverloop	445
Bij het programmeren in acht nemen!	445
Cyclusparameters	446

17 Tactcycli: Werkstukken automatisch controleren 453

- 17.1 Basisprincipes 454
 - Overzicht 454
 - Meetresultaten vastleggen 455
 - Meetresultaten in Q-parameters 457
 - Status van de meting 457
 - Tolerantiebewaking 458
 - Gereedschapsbewaking 458
 - Referentiesysteem voor meetresultaten 459
- 17.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55) 460
 - Cyclusverloop 460
 - Bij het programmeren in acht nemen! 460
 - Cyclusparameters 460
- 17.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1) 461
 - Cyclusverloop 461
 - Bij het programmeren in acht nemen! 461
 - Cyclusparameters 462
- 17.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420) 463
 - Cyclusverloop 463
 - Bij het programmeren in acht nemen! 463
 - Cyclusparameters 464
- 17.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421) 466
 - Cyclusverloop 466
 - Bij het programmeren in acht nemen! 466
 - Cyclusparameters 467
- 17.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422) 470
 - Cyclusverloop 470
 - Bij het programmeren in acht nemen! 470
 - Cyclusparameters 471
- 17.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423) 474
 - Cyclusverloop 474
 - Bij het programmeren in acht nemen! 475
 - Cyclusparameters 475
- 17.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424) 478
 - Cyclusverloop 478
 - Bij het programmeren in acht nemen! 479
 - Cyclusparameters 479
- 17.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425) 482
 - Cyclusverloop 482
 - Bij het programmeren in acht nemen! 482
 - Cyclusparameters 483

17.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426)	485
Cyclusverloop	485
Bij het programmeren in acht nemen!	485
Cyclusparameters	486
17.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)	488
Cyclusverloop	488
Bij het programmeren in acht nemen!	488
Cyclusparameters	489
17.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)	491
Cyclusverloop	491
Bij het programmeren in acht nemen!	492
Cyclusparameters	492
17.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431)	495
Cyclusverloop	495
Bij het programmeren in acht nemen!	496
Cyclusparameters	497
17.14 Programmeervoorbeelden	499

18 Tastcycli: Speciale functies 503

- 18.1 Basisprincipes 504
 - Overzicht 504
- 18.2 METEN (cyclus 3) 505
 - Cyclusverloop 505
 - Bij het programmeren in acht nemen! 505
 - Cyclusparameters 506

19 Tastcycli: Kinematica automatisch meten 507

- 19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt) 508
 - Basisprincipes 508
 - Overzicht 508
- 19.2 Voorwaarden 509
 - Bij het programmeren in acht nemen! 509
- 19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie) 510
 - Cyclusverloop 510
 - Bij het programmeren in acht nemen! 510
 - Cyclusparameters 511
 - Protocolfunctie 511
 - Instructies voor de gegevensopslag 512
- 19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie) 513
 - Cyclusverloop 513
 - Positioneerrichting 515
 - Machines met assen met Hirth-vertanding 516
 - Keuze van het aantal meetpunten 517
 - Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel 517
 - Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid 518
 - Omkeerfout 519
 - Bij het programmeren in acht nemen! 520
 - Cyclusparameters 521
 - Diverse modi (Q406) 524
 - Protocolfunctie 525

20 Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten 527

20.1 Basisprincipes	528
Overzicht	528
Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483	529
Machineparameters instellen	530
Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T	531
20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480)	533
Cyclusverloop	533
Bij het programmeren in acht nemen!	533
Cyclusparameters	533
20.3 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)	534
Cyclusverloop	534
Bij het programmeren in acht nemen!	535
Cyclusparameters	535
20.4 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)	536
Cyclusverloop	536
Bij het programmeren in acht nemen!	536
Cyclusparameters	537
20.5 Gereedschap compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)	538
Cyclusverloop	538
Bij het programmeren in acht nemen!	538
Cyclusparameters	539
Overzichtstabel	541
Bewerkingscycli	541
Draaicycli	543
Tastcycli	544



1

**Basisprincipes /
overzichten**



1.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies staan als cycli ter beschikking.

Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: **Q200** is bijv. altijd de veiligheidsafstand, **Q202** altijd de diepte-instelling etc.



Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden eventueel omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Om veiligheidsredenen vóór het afwerken een grafische 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 TNC 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 TNC aan of de complete cyclus moet worden gewist.

1.2 Beschikbare cyclusgroepen

Overzicht bewerkingscycli



► De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken	BOREN/ SCHR. DR.	60
Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	BOREN/ SCHR. DR.	94
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN	128
Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak	PUNTEN- PATRONEN	160
SL-cycli (subcontourlijst), waarmee de wat grotere contouren, die uit meer overlappende deelcontouren zijn samengesteld, parallel aan de contour bewerkt worden; interpolatie van de cilindermantel	SL II	172
Cycli voor het affrezen van vlakke of gedraaide oppervlakken	AFFREZEN	228
Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	COORD. OMREKENEN	244
Speciale cycli voor stilstandtijd, programma-oproep, spilorientatie, tolerantie	SPECIALE CYCLI	270
Cycli voor draaibewerkingen	DRAAIEN	280



► Eventueel naar machinespecifieke bewerkingscycli doorschakelen. Dergelijke bewerkingscycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd



Overzicht tastcycli



► De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk		378
Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt		400
Cycli voor automatische werkstukcontrole		454
Speciale cycli		504
Cycli voor de automatische kinematicameting		508
Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)		528



► Eventueel naar machinespecifieke tastcycli doorschakelen. Dergelijke tastcycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd





2

**Bewerkingscycli
toepassen**



2.1 Met bewerkingscycli werken

Machinespecifieke cycli

Op veel machines zijn cycli beschikbaar die door de machinefabrikant aanvullend op de HEIDENHAIN-cycli in de TNC zijn geïmplementeerd. Hiervoor is een aparte cyclusnummergroep beschikbaar:

- Cycli 300 t/m 399
Machinespecifieke cycli die via de toets CYCLE DEF moeten worden gedefinieerd
- Cycli 500 t/m 599
Machinespecifieke tastcycli die met de toets TOUCH PROBE 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 gelijktijdig gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die de TNC automatisch bij de cyclusdefinitie uitvoert, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 44) en CALL-actieve cycli (cycli die u moet oproepen om ze uit te voeren, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 44) problemen te voorkomen met het overschrijven overdrachtparameters die meerdere keren worden gebruikt, dient u als volgt te werk te gaan:

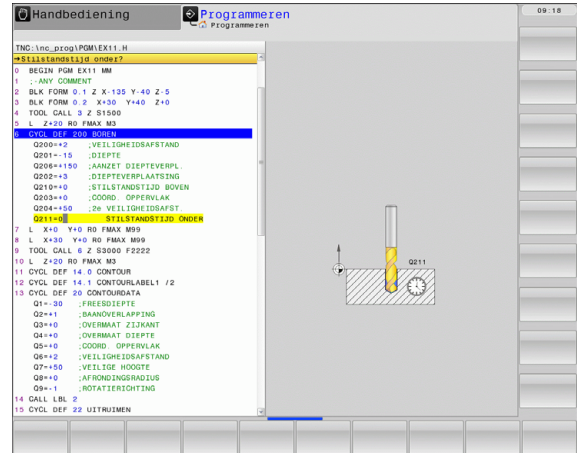
- Altijd DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren
- Tussen de definitie van een CALL-actieve cyclus en de desbetreffende cyclusoproep een DEF-actieve cyclus alleen dan programmeren als er geen overlappingen optreden bij de overdrachtparameters van deze beide cycli

Cyclus definiëren via softkeys

CYCL
DEFBOREN/
SCHR. DR.

282

- ▶ De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen
- ▶ Cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli
- ▶ Cyclus selecteren, bijv. SCHROEFDRAAD FREZEN. De TNC opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt aan de rechterzijde van het beeldscherm een grafiek, waarin de in te voeren parameter op een verlichte achtergrond wordt getoond.
- ▶ Voer alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke invoer met de ENT-toets af
- ▶ De TNC beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd



Cyclus definiëren via functie GOTO

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen
- ▶ De TNC opent het keuzevenster smartSelect met een overzicht van de cycli
- ▶ Kies met de pijltoetsen of de muis de gewenste cyclus. De TNC opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven

NC-voorbeeldregels

7 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=3	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN



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 bewerkingsprogramma. Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cycli 220 Puntenpatroon op cirkel en 221 Puntenpatroon op lijnen
- SL-cyclus 14 CONTOUR
- SL-cyclus 20 CONTOURGEGEVENS
- Cyclus 32 TOLERANTIE
- 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.



- ▶ 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 (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF" op bladzijde 46) of in een puntentabel (zie "Puntentabellen" op bladzijde 54) zijn gedefinieerd.

Cyclusoproep met CYCL CALL POS

De functie **CYCL CALL POS** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus één keer op. Het startpunt van de cyclus is de positie die u in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerd hebt.

De TNC benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie met positioneerlogica:

- Is de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas groter dan de bovenkant van het werkstuk (Q203), dan positioneert de TNC eerst naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas
- Licht de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas onder de bovenkant van het werkstuk (Q203), dan positioneert de TNC eerst naar de veilige hoogte in de gereedschapsas en vervolgens naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak



In de **CYCL CALL POS**-regel moeten altijd drie coördinatenassen zijn geprogrammeerd. Met de coördinaat in de gereedschapsas kunt u op eenvoudige wijze de startpositie wijzigen. Deze coördinaat werkt als een extra nulpuntverschuiving.

De in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde aanzet geldt uitsluitend voor het benaderen van de in deze regel geprogrammeerde startpositie.

De TNC benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie in principe met niet-actieve radiuscorrectie (R0).

Indien u met **CYCL CALL POS** een cyclus oproept waarin een startpositie is gedefinieerd (bijv. cyclus 212), dan werkt de in de cyclus gedefinieerde positie als een extra verschuiving naar de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie. U moet daarom de in de cyclus vast te leggen startpositie altijd op 0 instellen.

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 TNC 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



2.2 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.



PATTERN DEF uitsluitend in combinatie met gereedschapsas Z gebruiken!

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

Bewerkingspatroon	Softkey	Bladzijde
PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities		48
REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd		49
PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend		50
KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend		51
CIRKEL Definitie van een volledige cirkel		52
STEEKCIRKEL Definitie van een steekcirkel		53



PATTERN DEF invoeren



► Werkstand Programmeren/bewerken selecteren



► Speciale functies selecteren



► Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



► **PATTERN DEF**-regel openen



► Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. afzonderlijke reeks

► 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 (zie "Cyclusoproep met CYCL CALL PAT" op bladzijde 44). De TNC 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 (zie gebruikershandboek, hoofdstuk Programmatest en Programma-afloop).



Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren



U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de ENT-toets bevestigen.

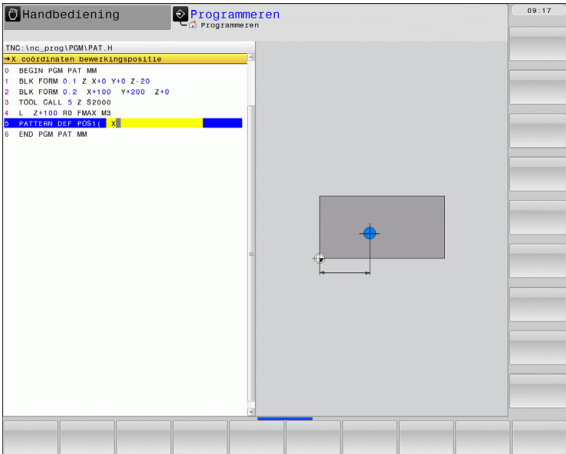
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ **X-coördinaat bewerkingspos.** (absoluut):
X-coördinaat invoeren
- ▶ **Y-coördinaat bewerkingspos.** (absoluut):
Y-coördinaat invoeren
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut):
Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



Afzonderlijke reeks definiëren



Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

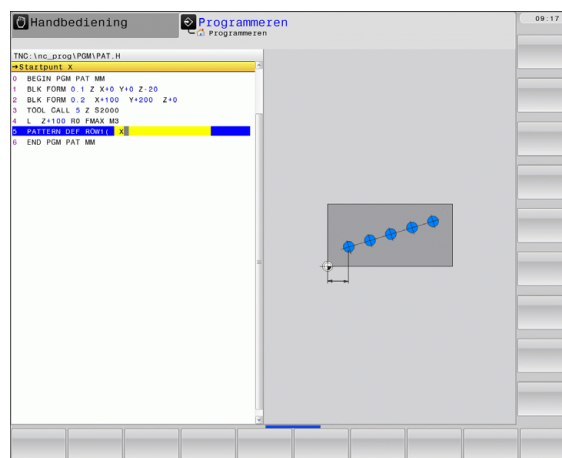


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities (incrementeel)**: afstand afstand tussen de bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- ▶ **Rotatiepositie van het 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 moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 L 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 **werkstukoppervlak 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** zijn een uitbreiding van een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.

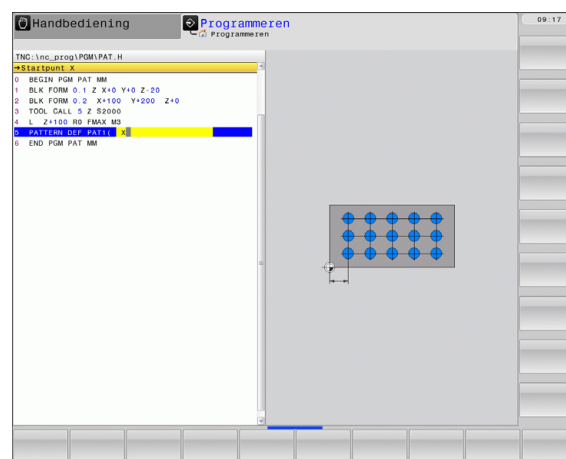


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal regels**: totaal aantal regels van het patroon
- ▶ **Rotatiepositie van het 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: NC-regels

```
10 L 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 **werkstukoppervlak 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** zijn een uitbreiding van een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.

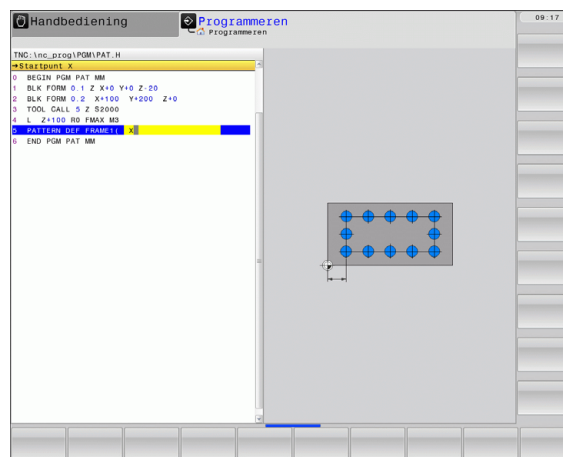


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal regels**: totaal aantal regels van het patroon
- ▶ **Rotatiepositie van het 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: NC-regels

```
10 L 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



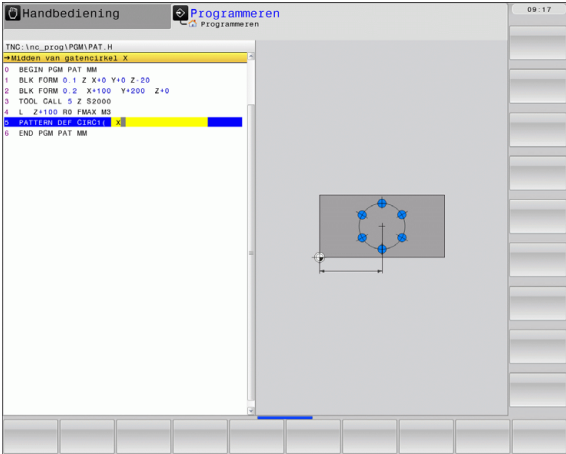
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ **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 moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```



Steekcirkel definiëren



Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

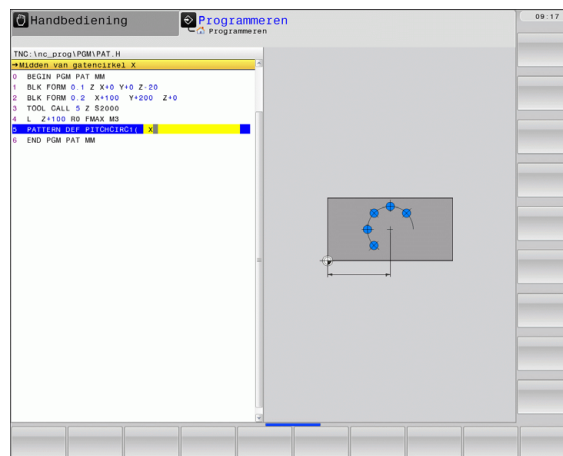


- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: Diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste 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 moet starten

Voorbeeld: NC-regels

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF  
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30  
NUM8 Z+0)
```



2.3 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 (bijv. middelpuntcoördinaten van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Puntentabel invoeren

Werkstand **Programmeren/bewerken** selecteren:



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken

BESTANDSNAAM?

ENT

Naam en bestandstype van de puntentabel invoeren en met de ENT-toets bevestigen

MM

Maateenheid selecteren: softkey MM of INCH indrukken. De TNC schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel

REGL
TUSSENW.

Met de softkey REGEL INVOEGEN een nieuwe regel invoegen en de 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 softkeys X UIT/AAN, Y UIT/AAN, Z UIT/AAN (tweede softkeybalk) wordt vastgelegd welke coördinaten in de puntentabel kunnen worden ingevoerd.

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 programma selecteren

In de werkstand Programmeren/bewerken het programma selecteren waarvoor de puntentabel moet worden geactiveerd:



Functie voor keuze van de puntentabel oproepen:
toets PGM CALL indrukken



Softkey PUNTENTABEL indrukken

Naam van de puntentabel invoeren en met de END-toets bevestigen.
Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren

NC-voorbeeldregel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen



De TNC voert met **CYCL CALL PAT** de puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd (ook als de puntentabel in een met **CALL PGM** genest programma is gedefinieerd).

Als de TNC 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 TNC tussen de punten moet verplaatsen (geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet, **FMAX** niet geldig)
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren en met de END-toets bevestigen

De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de TNC de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

Als u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet gebruik worden gemaakt van additionele functie M103.

Werkwijze van de puntentabellen met SL-cycli en cyclus 12

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli 200 t/m 208 en 262 t/m 267

De TNC 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 puntentabellen met cycli 210 t/m 215

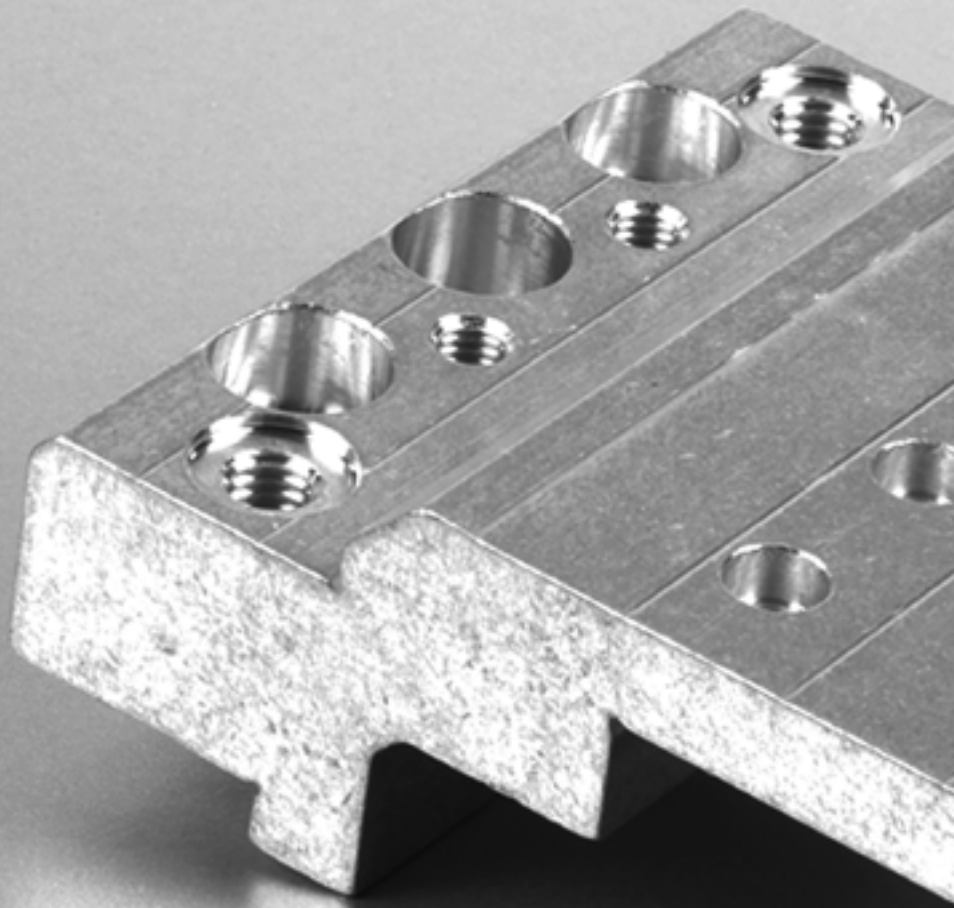
De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving. Als u de in de puntentabel gedefinieerde punten als startpuntcoördinaten wilt gebruiken, moeten de startpunten en de bovenkant van het werkstuk (Q203) in de desbetreffende freescyclus met 0 worden geprogrammeerd.

Werkwijze van de puntentabellen met cycli 251 t/m 254

De TNC 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.







3

**Bewerkingscycli:
Boren**



3.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over in totaal 9 cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
240 CENTREREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, invoer naar keuze van centreerdiameter/centreerdiepte		61
200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		63
201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		65
202 UITDRAAIEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		67
203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie		71
204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		75
205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand		79
208 BOORFREZEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		83
241 EENLIPPIG BOREN Met automatische voorpositionering op verdiept startpunt, toerental- koelmiddeldefinitie		86

3.2 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240)

Cyclusverloop

- 1 De TNC 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 zich met **FMAX** naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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 werkriching vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

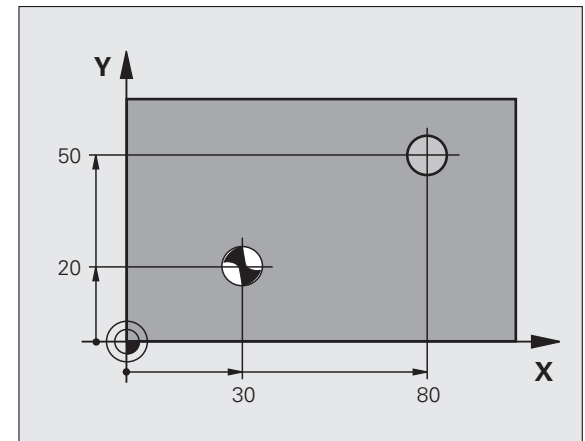
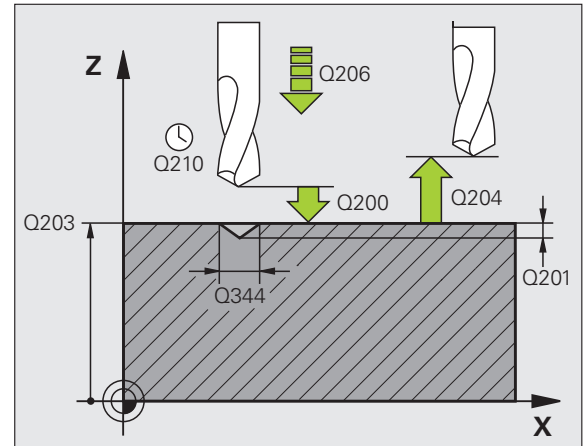
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diameter resp. bij een positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Selectie diepte/diameter (0/1)** Q343: selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de TNC 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
- ▶ **Diepte** Q201 (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
- ▶ **Diameter (voorteken)** Q344: centreerdiameter. Alleen actief als Q343=1 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 CENTREREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q343=1 ;SELECTIE DIEPTE/DIAM.

Q201=+0 ;DIEPTE

Q344=-9 ;DIAMETER

Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q211=0,1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99

13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

3.3 BOREN (cyclus 200)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as 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 TNC 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 TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt
- 6 Van de bodem van de boring verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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 werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

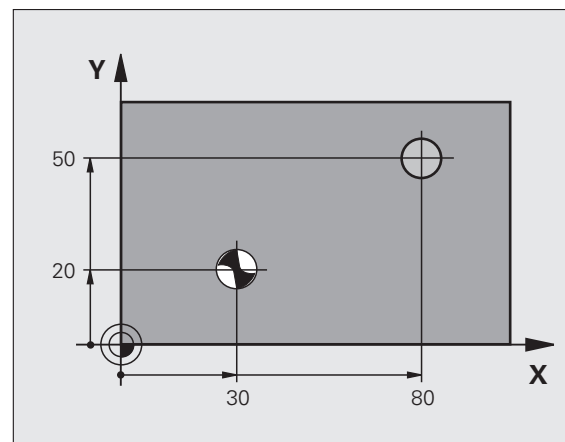
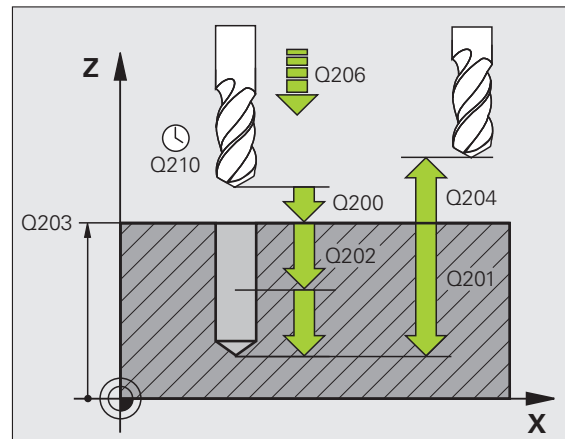
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (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 TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Stilstandtijd boven Q210**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder Q211**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000



Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 200 BOREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q201=-15 ;DIEPTE

Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q211=0,1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.4 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201)

Cyclusverloop

- 1 De TNC 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 TNC het gereedschap met aanzet **F** terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand

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 werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

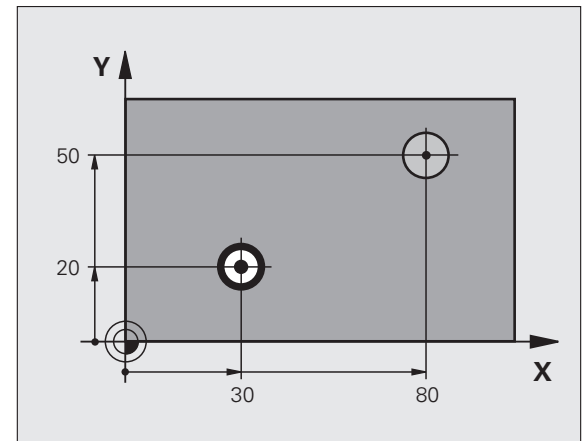
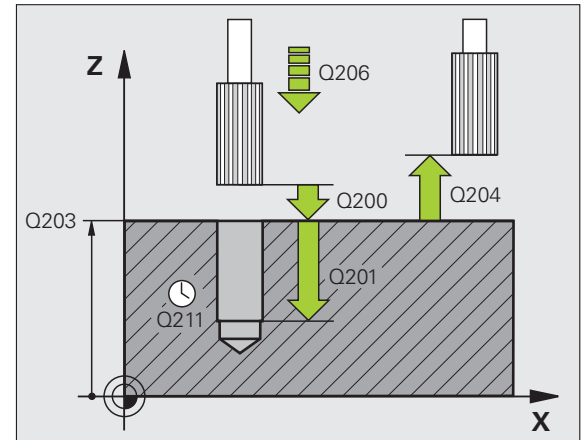
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208 = 0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet ruimen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

```

11 CYCL DEF 201 RUIMEN
    Q200=2    ;VEILIGHEIDSAFST.
    Q201=-15  ;DIEPTE
    Q206=100  ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5  ;STILSTANDTIJD BENEDEN
    Q208=250  ;AANZET TERUGTREKKEN
    Q203=+20  ;COÖR. OPPERVLAK
    Q204=100  ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
  
```

3.5 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202)

Cyclusverloop

- 1 De TNC 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 TNC een spilorientatie uit op de positie die in parameter Q336 gedefinieerd is
- 5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de TNC in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. Indien Q214=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken



Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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 TNC de cyclus niet uit.

De TNC herstelt aan het einde van de cyclus de koelmiddel- en spilstoestand die voor de cyclusooproep actief was.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

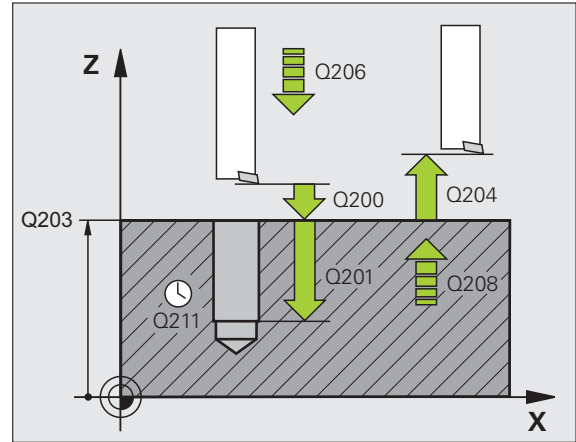
Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat.

Bij het terugtrekken houdt de TNC automatisch rekening met een actieve rotatie van het coördinatensysteem.

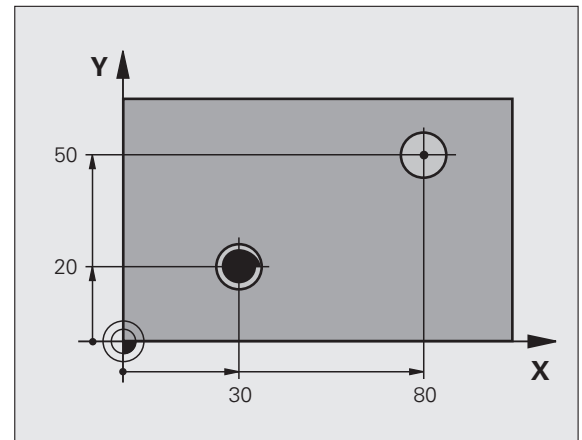
Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet diepteverplaatsing. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,999



- **Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spilorientatie)
- 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
- **Hoek voor spilorientatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000

**Voorbeeld:**

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 CYCL DEF 202 UITDRAAIEN
```

```
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
```

```
Q201=-15 ;DIEPTE
```

```
Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.
```

```
Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN
```

```
Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN
```

```
Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAKE
```

```
Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
```

```
Q214=1 ;VRIJLOOPRICHTING
```

```
Q336=0 ;SPILHOEK
```

```
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

```
13 CYCL CALL
```

```
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken gewerkt wordt, dan verplaatst de TNC het gereedschap met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand terug, blijft daar staan – indien ingevoerd – en verplaatst aansluitend weer met **FMAX** naar veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar een volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamefactor – indien ingevoerd
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
- 6 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 teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC 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 TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

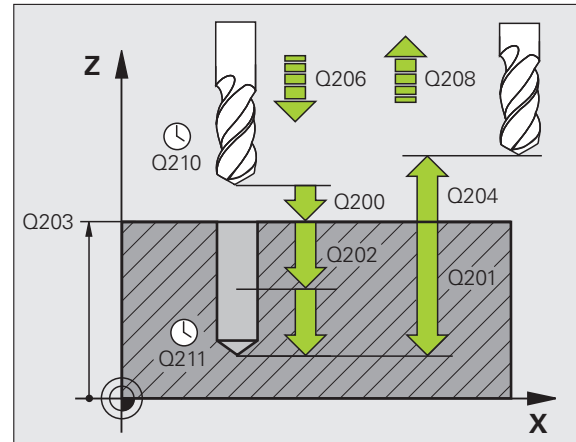
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (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 TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte en tevens spaanbreken niet gedefinieerd is
- ▶ **Stilstandtijd boven** Q210: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Afnamefactor** Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 na elke verplaatsing vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Aantal keren spaanbreken tot terugtrekken** Q213: aantal keren spaanbreken voordat de TNC het gereedschap uit de boring moet terugtrekken, om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de TNC het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde Q256 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Minimale diepte-instelling** Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing tot de met Q205 ingevoerde waarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

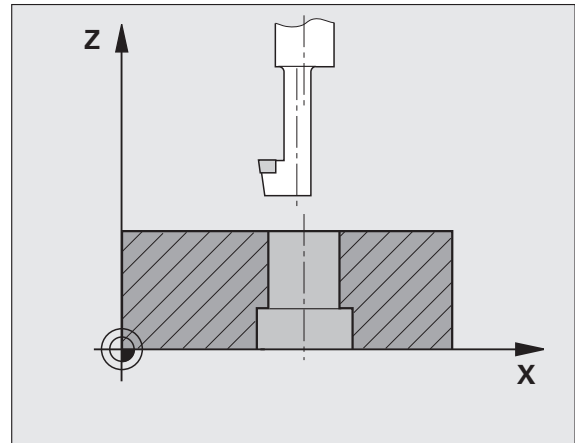
11	CYCL	DEF	203	UNIVERSEELBOREN
Q200=2				;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20				;DIEPTE
Q206=150				;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5				;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0				;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20				;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50				;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2				;AFNAMEFACTOR
Q213=3				;SPAANBREKEN
Q205=3				;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q211=0.25				;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q208=500				;AANZET TERUGTREKKEN
Q256=0.2				;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN

3.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204)

Cyclusverloop

Met deze cyclus worden verzinkingen aan de onderzijde van het werkstuk uitgevoerd.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Aansluitend voert de TNC een spilorientatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
- 3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
- 4 De TNC verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring, schakelt de spil en evt. het koelmiddel in en verplaatst dan met de aanzet vrijloop naar de ingevoerde kamerhoogte
- 5 Indien ingevoerd, staat het gereedschap op de bodem van de verplaatsing stil en verplaatst zich aansluitend weer vanuit de boring, voert een spilorientatie uit en verplaatst zich opnieuw met de vrijloopverplaatsing
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand.



Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op 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.

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 niet de snijkant, maar de onderkant van de kotterbaar opgemeten is.

De TNC houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.



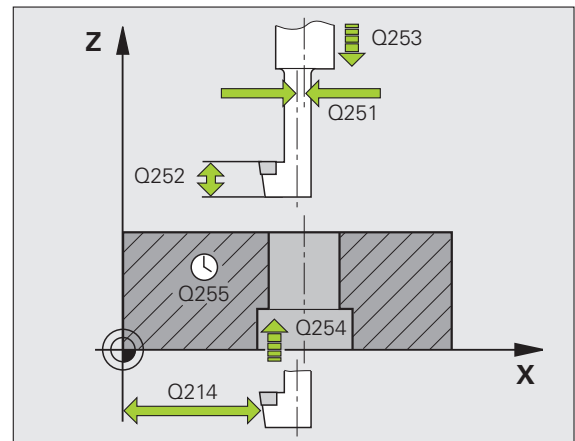
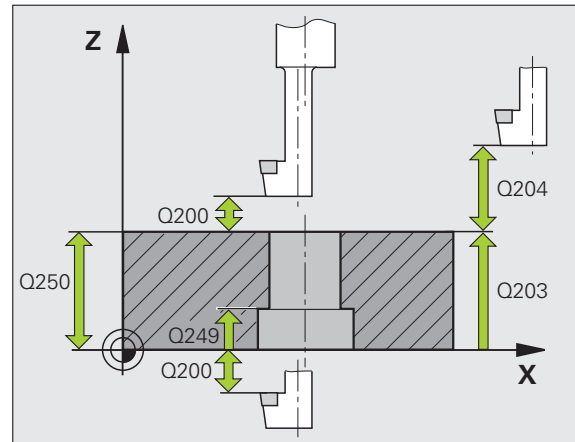
Let op: botsingsgevaar!

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaat staat. Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Kamerhoogte** Q249 (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
- ▶ **Materiaaldikte** Q250 (incrementeel): dikte van het werkstuk. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Vrijloopverplaatsing** Q251 (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Snijhoogte** Q252 (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: 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**
- ▶ **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd** Q255: stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 3600,000



- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spilorientatie); invoer van 0 niet toegestaan
 - 1 Gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 2 Gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
 - 3 Gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 4 Gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- ▶ **Hoek voor spilorientatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q249=+5	;KAMERHOOGTE
Q250=20	;MATERIAALDIKTE
Q251=3.5	;VRIJLOOPVERPLAATSING
Q252=15	;HOOGTE SNIJKANT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q254=200	;AANZET VRIJLOOP
Q255=0	;STILSTANDTIJD
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING
Q336=0	;SPILHOEK

3.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Indien een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verplaatst de TNC 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 TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC 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 een volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamefactor – indien ingevoerd
- 6 De TNC 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 teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC 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 TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de TNC de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.

Indien via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de TNC uitsluitend het startpunt van de aanzetbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de TNC niet veranderd en hebben derhalve betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.



Let op: botsingsgevaar!

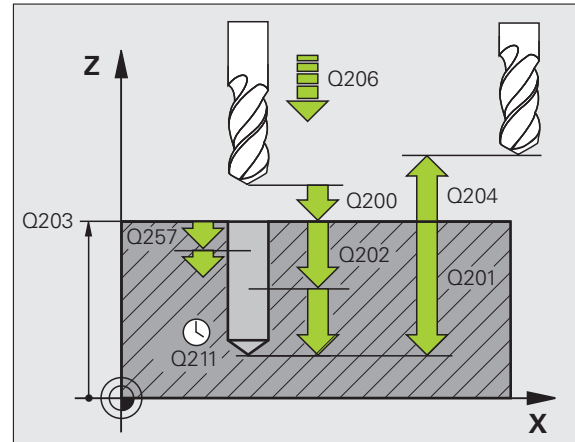
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (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 TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Afnamefactor** Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Minimale diepte-instelling** Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing tot de met Q205 ingevoerde waarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Voorstop-afstand boven** Q258 (incrementeel): Veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij eerste verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Voorstop-afstand beneden** Q259 (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij laatste verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Boordiepte tot spaanbreken** Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. De TNC trekt terug met een aanzet van 3000 mm/min. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Verdiept startpunt** Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking, wanneer al met een korter gereedschap tot een bepaalde diepte is voorgeboord. De TNC verplaatst met **aanzet voorpositioneren** van de veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van veiligheidsafstand naar een verdiept startpunt in mm/min. Werkt alleen als Q379 ongelijk aan 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL	DEF	205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN
Q200	=2			;VEILIGHEIDSAFST.
Q201	=-80			;DIEPTE
Q206	=150			;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202	=15			;DIEPTE-INSTELLING
Q203	=+100			;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204	=50			;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212	=0.5			;AFNAMEFACTOR
Q205	=3			;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q258	=0.5			;VOORSTOPAFSTAND BOVEN
Q259	=1			;ONDERBR.AFST. ONDER
Q257	=5			;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256	=0.2			;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q211	=0.25			;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q379	=7.5			;STARTPUNT
Q253	=750			;AANZET VOORPOS.

3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en nadert de ingevoerde diameter op een afrondingscirkel (als er plaats is)
- 2 Het gereedschap freest met de ingevoerde aanzet **F** in een schroeflijn naar de ingevoerde boordiepte
- 3 Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de TNC nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen
- 4 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap terug naar het midden van de boring
- 5 Vervolgens keert de TNC met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC 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 TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor de boringsdiameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.

Een actieve spiegeling beïnvloedt **niet** de in de cyclus gedefinieerde freeswijze.

Let erop dat bij een te grote verplaatsing zowel het gereedschap zelf als het werkstuk wordt beschadigd.

Om te voorkomen dat er een te grote verplaatsing wordt ingevoerd, moet in de gereedschapstabel TOOL.T in de kolom **ANGLE** de maximaal mogelijke insteekhoek van het gereedschap worden ingevoerd. De TNC berekent dan automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en wijzigt eventueel de door u ingevoerde waarde.



Let op: botsingsgevaar!

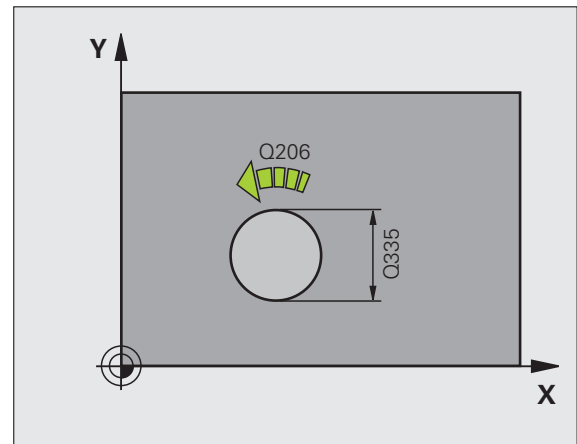
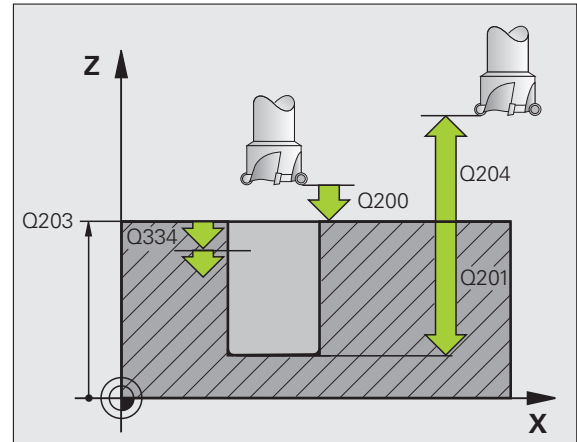
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren op de schroeflijn in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Verplaatsing per schroeflijn: Q334** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale diameter Q335** (absoluut): boringsdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Vorgeboorde diameter Q342** (absoluut): zodra in Q342 een waarde groter dan 0 wordt ingevoerd, controleert de TNC niet langer de verhouding nominale diameter/gereedschapsdiameter. Hierdoor kunt u boringen uitfrezen met een diameter die meer dan twee keer zo groot is als de gereedschapsdiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Freeswijze Q351**: soort freesbewerking bij M3
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen



Voorbeeld: NC-regels

12 CYCL DEF 208 BOORFREZEN

Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q334=1.5	;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q335=25	;NOMINALE DIAMETER
Q342=0	;VOORGEBO. DIAMETER
Q351=+1	;FREESWIJZE



3.10 EENLIPPIG BOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Daarna verplaatst de TNC het gereedschap met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt en schakelt daar het boortoerental met **M3** en het koelmiddel in. De TNC voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de ingevoerde boordiepte
- 4 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken. Aansluitend schakelt de TNC het koelmiddel uit en wordt het toerental weer teruggezet naar de gedefinieerde terugtrekwaarde
- 5 Op de bodem van de boring wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC 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 TNC de cyclus niet uit.



Let op: botsingsgevaar!

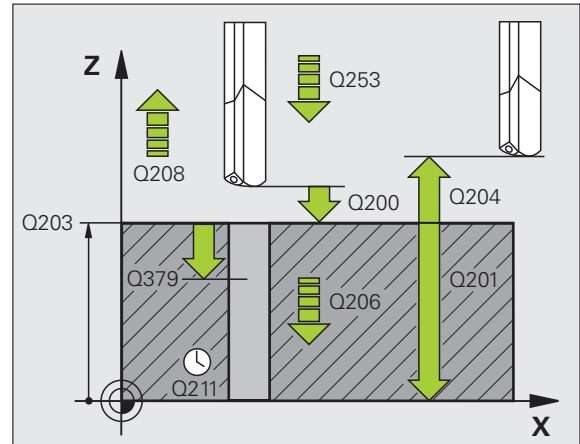
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Verdiept startpunt** Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De TNC verplaatst met **aanzet voorpositioneren** van de veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van veiligheidsafstand naar het verdiepte startpunt in mm/min. Werkt alleen als Q379 ongelijk aan 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met booraanzet Q206 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**



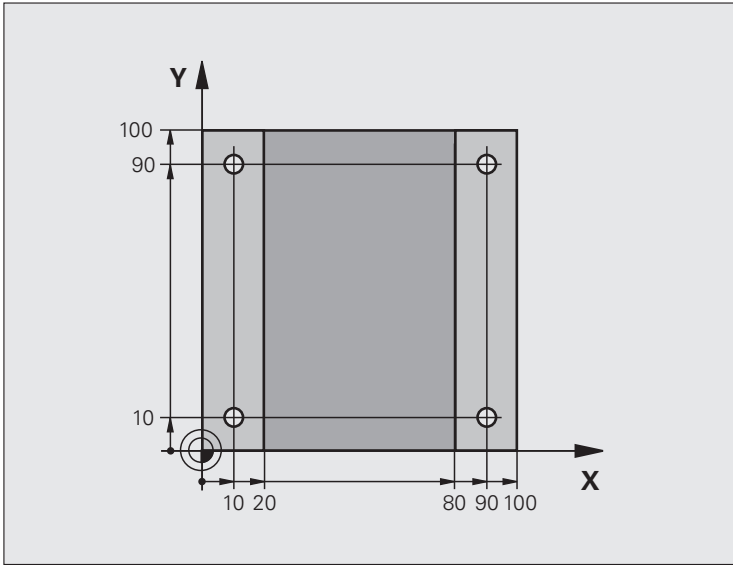
- ▶ **Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)** Q426: rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
Invoer:
3: spil met M3 roteren
4: spil met M4 roteren
5: met stilstaande spil verplaatsen
- ▶ **Spiltoerental inst./trg.tr.** Q427: toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Toerental boren** Q428: toerental waarmee het gereedschap moet boren. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **M-fct. Koelmiddel AAN** Q429: additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op het verdiepte startpunt staat.
Invoerbereik 0 t/m 999
- ▶ **M-fct. Koelmiddel UIT** Q430: additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op de boordiepte staat. Invoerbereik 0 t/m 999

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 241 EENLIPPIG BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q203=+100	;COÖR. OPPERVLAKE
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

3.11 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 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Boring 1 benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclusoproep
9 L X+90 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclusoproep
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM C200 MM	



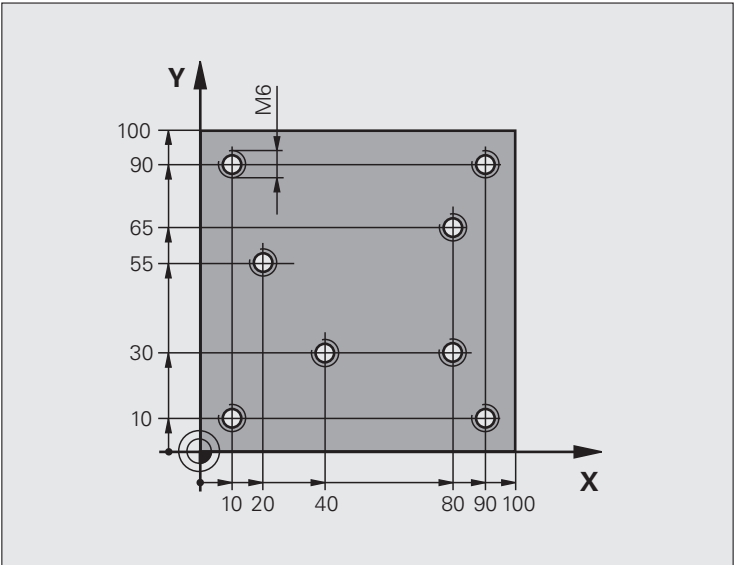
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

De boringcoördinaten zijn in de patroondefinitie **PATTERN DEF POS** opgeslagen en worden door de TNC met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-afloop

- Centreren (gereedschapsradius 4)
- Boren (gereedschapsradius 2,4)
- Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)



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 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de TNC positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte
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)	



3.11 Programmeervoorbeelden

6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q343=0 ;SELECTIE DIAM./DIEPTE	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
8 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken, gereedchapswissel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
11 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
13 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
14 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
16 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM 1 MM	





4

**Bewerkingscycli:
Schroefdraad tappen /
schroefdraad frezen**



4.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over in totaal 8 cycli voor de meest uiteenlopende bewerkingen van de schroefdraad:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		95
207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		97
209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken		100
262 SCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal		105
263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt		108
264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraad frezen met een gereedschap		112
265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in volmateriaal		116
267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor buitenschroefdraad frezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt		116

4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206)

Cyclusverloop

- 1 De TNC 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 TNC 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 TNC de cyclus niet uit.

Het gereedschap moet in een voeding met lengtecompensatie opgespannen zijn. De voeding met lengtecompensatie compenseert toleranties van aanzet en toerental tijdens de bewerking.

Tijdens het afwerken van de cyclus werkt de draaiknop voor de toerental-override niet. De draaiknop voor de aanzet-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



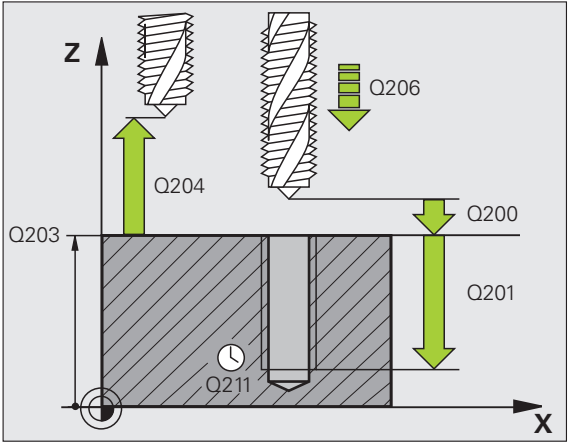
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak; richtwaarde: 4x spoed. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte** Q201 (draadlengte, incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet F** Q206: verplaatsingsnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Stilstandtijd onder** Q211: waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om te voorkomen dat het gereedschap zich tijdens het terugtrekken in het materiaal vastzet. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Aanzet bepalen: $F = S \times p$

F: aanzet mm/min)
S: spiltoerental (omw/min)
p: spoed (mm)

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de externe stoptoets ingedrukt wordt, toont de TNC een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.



Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.



4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207, DIN/ISO: G207)

Cyclusverloop

De schroefdraad wordt door de TNC in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil 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 TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil



Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de parameter Boordiepte legt de werkrichting vast.

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de aanzet-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de toerental-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met **M3** (resp. **M4**) weer inschakelen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

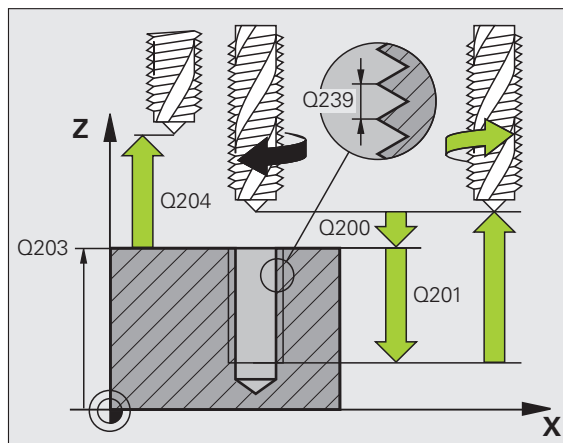
Cyclusparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239
 Spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad snijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG VERPLAATSEN. Wanneer HANDMATIG VERPLAATSEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd worden teruggetrokken. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regels

26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.



4.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209)

Cyclusverloop

De TNC snijdt de schroefdraad in meerdere verplaatsingen tot de ingevoerde diepte. Via een parameter kan worden vastgelegd of het gereedschap bij het spaanbreken al dan niet helemaal uit de boring moet worden teruggetrokken.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en voert daar een spilorientatie uit
- 2 Het gereedschap verplaatst zich naar de ingevoerde diepte-instelling, draait de spilrotatierichting om en keert – afhankelijk van de definitie – met een bepaalde waarde terug of wordt uit de boring teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Voorzover u een factor voor de toerentalverhoging gedefinieerd hebt, verplaatst de TNC zich met een overeenkomstig hoger spiltoerental uit de boring
- 3 Vervolgens wordt de spilrotatierichting weer omgekeerd en wordt het gereedschap naar de volgende diepte-instelling verplaatst
- 4 De TNC herhaalt dit proces (2 en 3) totdat de ingevoerde draaddiepte is bereikt
- 5 Vervolgens wordt het gereedschap naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 6 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel op het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de parameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de aanzet-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de toerental-override is niet actief.

Wanneer via de cyclusparameter **Q403** een toerentalfactor voor sneller terugtrekken is gedefinieerd, beperkt de TNC het toerental tot het maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.

Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met **M3** (resp. **M4**) weer inschakelen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



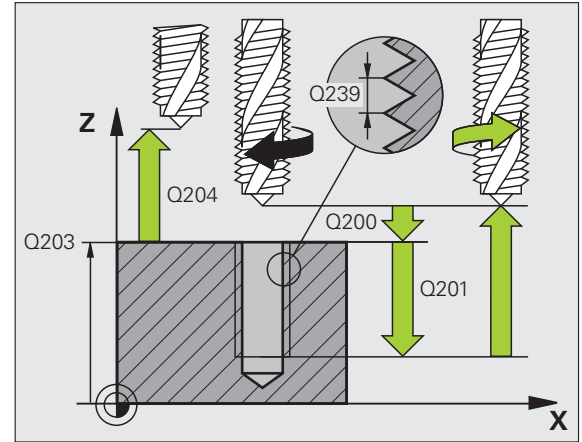
Cycloparameters



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239
Spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte tot spaanbreken** Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256: de TNC vermenigvuldigt spoed Q239 met de ingevoerde waarde en verplaatst het gereedschap bij het spaanbreken met deze berekende waarde terug. Wanneer Q256 = 0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap volledig uit de boring terug (naar veiligheidsafstand), om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoek voor spilorientatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het schroefdraad snijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden. Invoerbereik -360,0000 tot 360,0000
- ▶ **Factor toerentalverandering terugtrekken** Q403: factor waarmee de TNC het spiltoerental - en dus ook de terugtrekaanzet - bij het terugtrekken uit de boring verhoogt. Invoerbereik 0,0001 tot 10, verhoging maximaal tot maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad snijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd worden teruggetrokken. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



Voorbeeld: NC-regels

26 CYCL DEF 209 SCHR. TAPPEN SPAANBR.

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q201=-20 ;DIEPTE

Q239=+1 ;SPOED

Q203=+25 ;COÖR. OPPERVLAKE

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q257=5 ;BOORDIEPTE SPAANBREKEN

Q256=+25 ;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN

Q336=50 ;SPILHOEK

Q403=1.5 ;FACTOR TOERENTAL

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

Voorwaarden

- De machine moet met inwendige spilkoeling (koelsmeermiddel min. 30 bar, perslucht min. 6 bar) uitgevoerd zijn
- Omdat bij het schroefdraad frezen vaak vervorming van het draadprofiel optreedt, moeten meestal specifieke correcties aan het gereedschap worden uitgevoerd. Deze kunt u vinden in de gereedschapscatalogus of bij uw gereedschapsfabrikant opvragen. De correctie vindt bij **TOOL CALL** via de deltaradius **DR** plaats
- De cycli 262, 263, 264 en 267 kunnen alleen met rechtsdraaiend gereedschap worden uitgevoerd. Voor cyclus 265 kan rechts- en linksdraaiend gereedschap worden toegepast
- De werkriching volgt uit de volgende invoerparameters: voorteken van de spoed Q239 (+ = rechtse draad /- = linkse draad) en freeswijze Q351 (+1 = meelopend /-1 = tegenlopend). In onderstaande tabel wordt de relatie tussen de invoerparameters bij rechtsdraaiend gereedschap duidelijk.

Binnendraad	Spoed	Freeswijze	Werkriching
rechtse draad	+	+1(RL)	Z+
linkse draad	-	-1(RR)	Z+
rechtse draad	+	-1(RR)	Z-
linkse draad	-	+1(RL)	Z-

Buitendraad	Spoed	Freeswijze	Werkriching
rechtse draad	+	+1(RL)	Z-
linkse draad	-	-1(RR)	Z-
rechtse draad	+	-1(RR)	Z+
linkse draad	-	+1(RL)	Z+



De TNC relateert de geprogrammeerde aanzet bij het schroefdraad frezen aan de snijkant van het gereedschap. Omdat de TNC echter de aanzet gerelateerd aan de middelpuntsbaan weergeeft, komt de weergegeven waarde niet overeen met de geprogrammeerde waarde.

De rotatieriching van de schroefdraad verandert wanneer een schroefdraadfreescyclus in combinatie met cyclus 8 SPIEGELEN in slechts één as wordt afgewerkt.



Let op: botsingsgevaar!

Programmeer bij de diepteverplaatsingen altijd dezelfde voortekens, omdat de cycli diverse processtappen bevatten die niet van elkaar afhankelijk zijn. Bij de afzonderlijke cycli is beschreven in welke volgorde de werkrichting wordt bepaald. Als u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, dan voert u bij de draaddiepte 0 in. De werkrichting wordt dan via de verzinkingsdiepte bepaald.

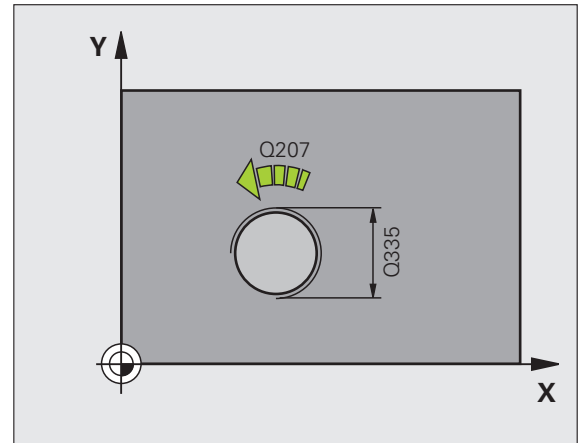
Instellingen bij gereedschapsbreuk!

Wanneer zich tijdens het schroefdraad snijden een gereedschapsbreuk voordoet, moet u de programmaafloop stoppen en naar de werkstand Positioneren met handinvoer omschakelen. Verplaats daar het gereedschap met een lineaire beweging naar het midden van de boring. Vervolgens kan het gereedschap in de as voor diepte-aanzet uit het materiaal worden gehaald en worden verwisseld.

4.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen voor het stappen
- 3 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter. Daarbij wordt voorafgaand aan de helix-benaderingsbeweging nog een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitgevoerd, om met de schroefdraadbaan op het geprogrammeerde startniveau te beginnen
- 4 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 6 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand



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 Draaddiepte legt de werkrichting vast. Wanneer draaddiepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De nominale schroefdraaddiameter wordt via een halve cirkel vanuit het midden benaderd. Als de gereedschapsdiameter 4 keer de spoed kleiner is dan de nominale schroefdraaddiameter, vindt er een zijdelingse voorpositionering plaats.

Let erop dat de TNC vóór de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitvoert. De grootte van de compensatiebeweging bedraagt maximaal de halve spoed. Zorg voor voldoende plaats in de boring!

Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.



Let op: botsingsgevaar!

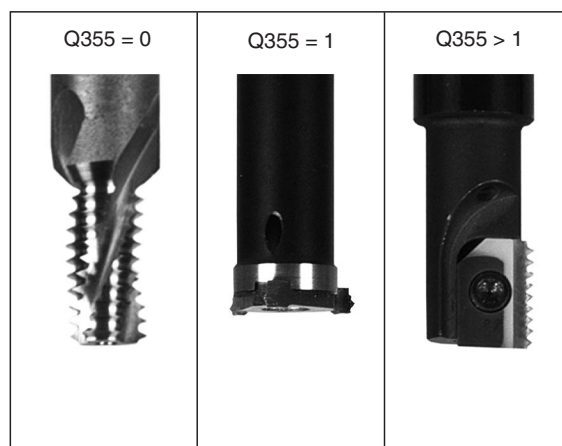
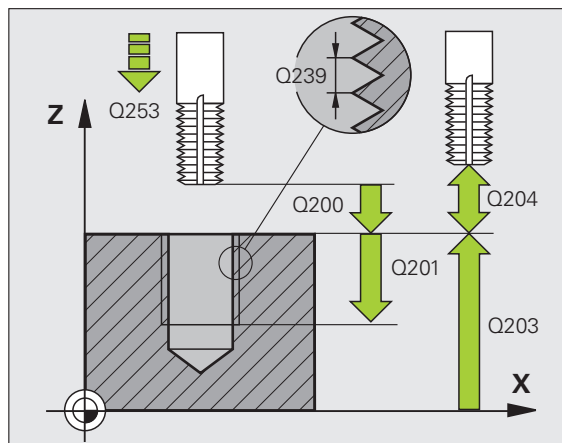
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- ▶ **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Spood** Q239: spood van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Stappen** Q355: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
0 = een 360°-schroeflijn tot de draaddiepte
1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
>1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spood. Invoer bereik 0 t/m 99999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3
+1 = meelopen frezen
-1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 262 SCHROEFDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;STAPPEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q207=500	;AANZET FREZEN



4.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken

- 2 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte min de veiligheidsafstand, en vervolgens met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte
- 3 Als een veiligheidsafstand zijkant is ingevoerd, positioneert de TNC het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 4 Vervolgens benadert de TNC, afhankelijk van de beschikbare ruimte, vanuit het midden of met zijdelings voorpositioneren voorzichtig de kerndiameter en voert een cirkelbeweging uit

Verzinken aan kopvlakzijde

- 5 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 6 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 7 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

- 8 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- 9 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- 10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. Draaddiepte
2. Verzinkingsdiepte
3. Diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Wanneer aan kopvlakzijde moet worden verzonken, moet voor de parameter Verzinkingsdiepte 0 worden gekozen.

Programmeer de draaddiepte minstens $1/3 \times$ de snelheid kleiner dan de verzinkingsdiepte.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

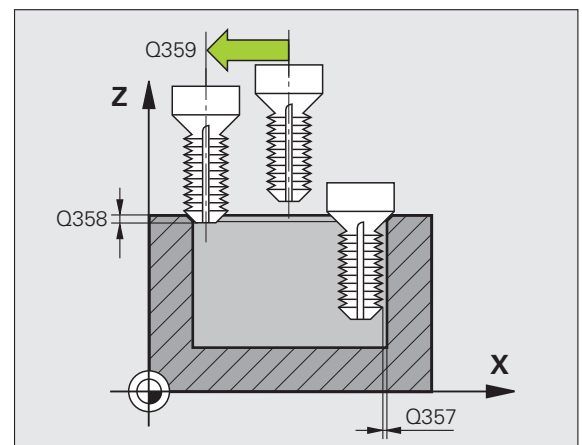
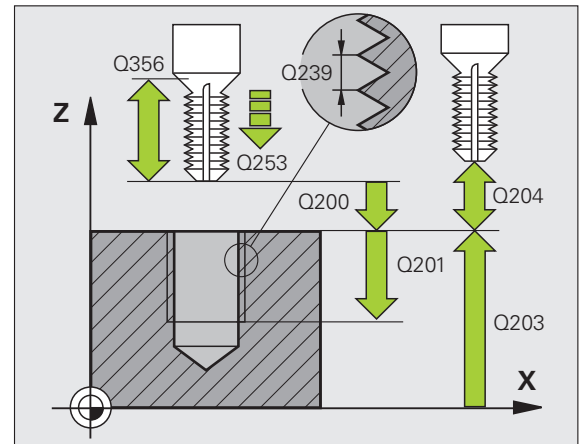
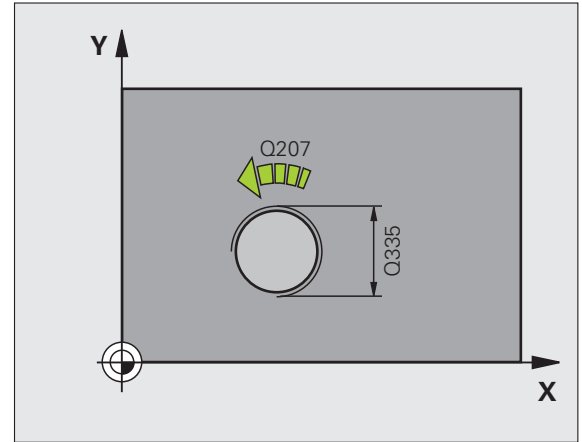
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verzinkingsdiepte** Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3
 - +1 = meelopend frezen
 - 1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand zijkant** Q357 (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte aan kopvlakzijde** Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verspringing verzinken kopvlakzijde** Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap uit het midden van de boring verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut):
coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik
-99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het
gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)
uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het
gereedschap bij het verzinken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het
gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoer bereik 0
t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;VERZINKINGSDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q357=0.2	;V.AFST. ZIJDE
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN



4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Boren

- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet diepte verplaatsing tot de eerste diepte-instelling
- 3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt

Verzinken aan kopvlakzijde

- 6 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 7 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

- 9 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- 10 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- 11 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 12 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. Draaddiepte
2. Boordiepte
3. Diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Programmeer de draaddiepte minstens $1/3 \times$ de snelheid kleiner dan de boordiepte.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

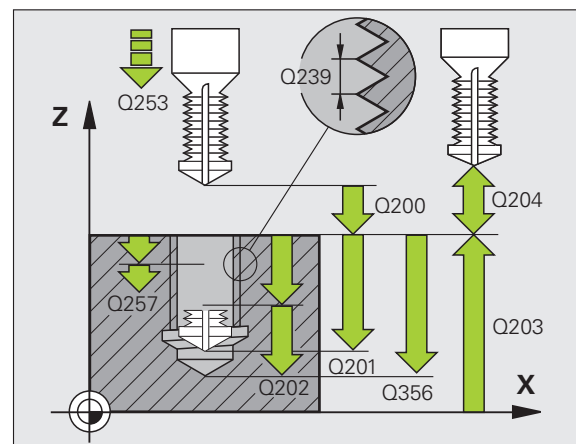
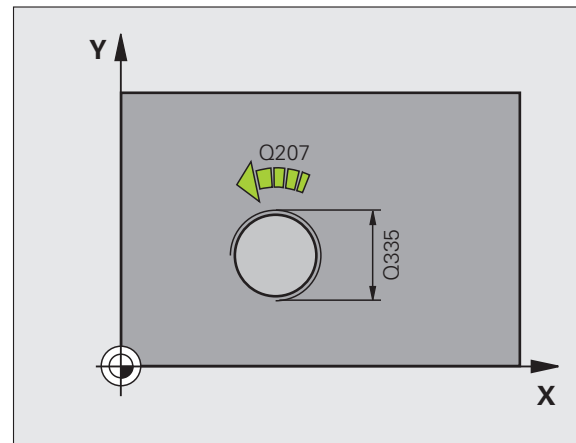
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



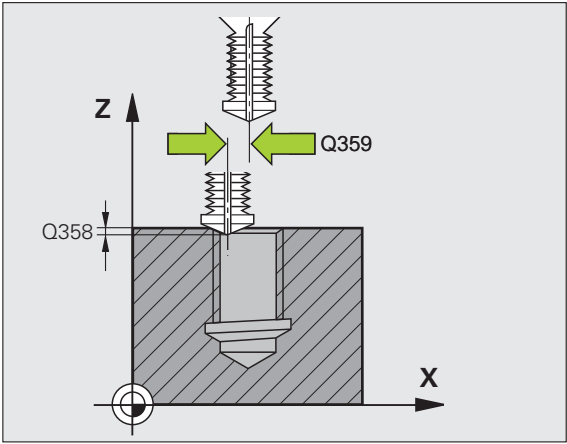
Cyclusparameters



- ▶ **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte** Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3
 - +1 = meelopend frezen
 - 1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Voorstop-afstand boven** Q258 (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Boordiepte tot spaanbreken** Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken** Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,1000 t/m 99999,9999



- **Diepte aan kopvlakzijde** Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Verspringing verzinken kopvlakzijde** Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap uit het midden van de boring verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;BOORDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q258=0.2	;VOORSTOPAFSTAND
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN



4.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 Bij het verzinken vóór de bewerking van de schroefdraad verplaatst het gereedschap zich met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde. Bij het verzinken na de bewerking van de schroefdraad verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 3 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

- 5 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad
- 6 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter
- 7 De TNC verplaatst het gereedschap via een continue schroeflijn naar beneden, totdat de draaddiepte bereikt is
- 8 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 9 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte of diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkriching. De werkriching wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. Draaddiepte
2. Diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

De freeswijze (tegen-/meelopen) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse/linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkriching van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

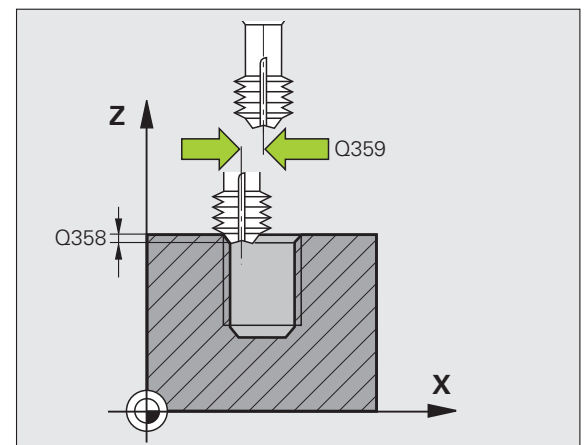
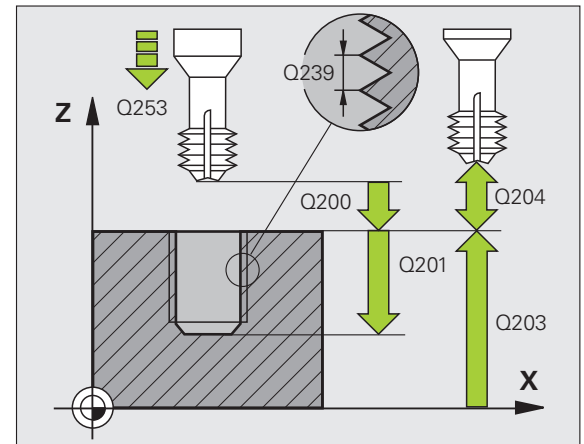
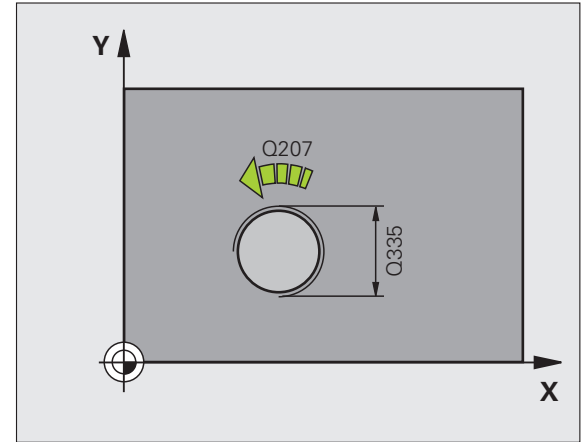
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Spood** Q239: spood van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253:
 verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Diepte aan kopvlakzijde** Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verspringing verzinken kopvlakzijde** Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap uit het midden van de boring verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Verzinken** Q360: uitvoering van de afkanting
0 = vóór bewerking van de schroefdraad
1 = na bewerking van de schroefdraad
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut):
coördinaat werkstukoppervlak. Invoer bereik
-99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het
gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)
uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het
gereedschap bij het verzinken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het
gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoer bereik 0
t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q360=0	;VERZINKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN



4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 De TNC benadert het startpunt voor het verzinken aan kopvlakzijde vanuit het midden van de tap op de hoofdas van het bewerkingsvlak. De positie van het startpunt volgt uit de schroefdraadradius, gereedschapsradius en spoed
- 3 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 4 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

Schroefdraad frezen

- 6 De TNC positioneert het gereedschap naar het startpunt als er niet eerst aan kopvlakzijde verzonken is. Startpunt schroefdraad frezen = startpunt verzinken aan kopvlakzijde
- 7 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen voor het stappen
- 8 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter
- 9 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
- 10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de tap) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De noodzakelijke verspringing voor het aan kopvlakzijde verzinken moet vooraf worden bepaald. U moet de waarde van het midden van de tap tot het midden van het gereedschap (ongecorrigeerde waarde) opgeven.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. Draaddiepte
2. Diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

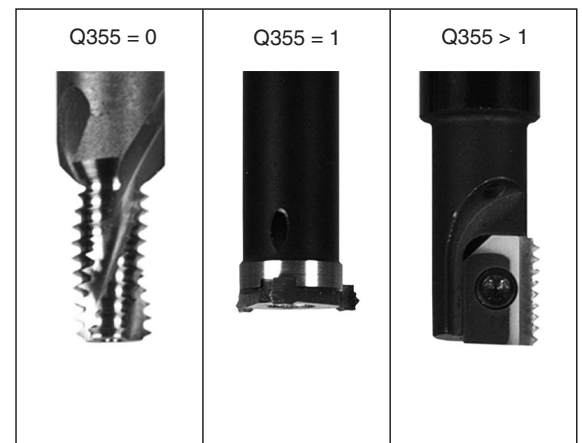
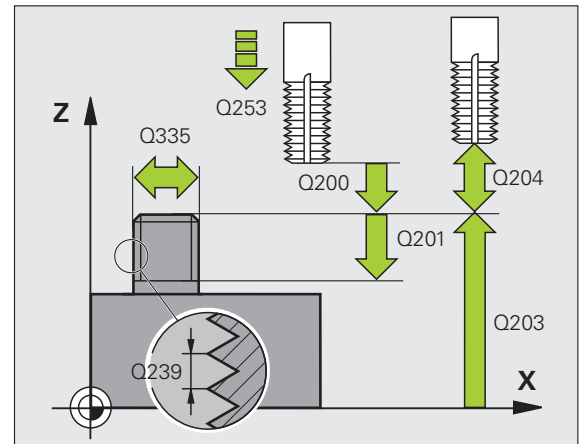
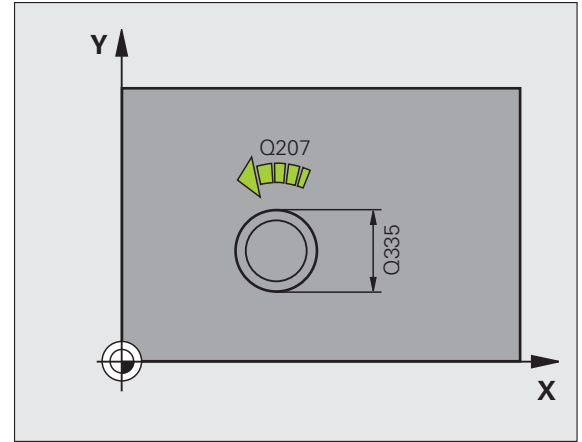
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!



Cyclusparameters



- ▶ **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 - + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern
- ▶ **Stappen** Q355: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
 - 0 = een schroeflijn tot de draaddiepte
 - 1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
 - >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingsnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3
 - +1 = meelopend frezen
 - 1 = tegenlopend frezen



- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Diepte aan kopvlakzijde** Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Verspringing verzinken kopvlakzijde** Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap uit het midden van de tap verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 267 BUITENSCHROEFDR. FR.	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;STAPPEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN



4.11 Programmeervoorbeelden

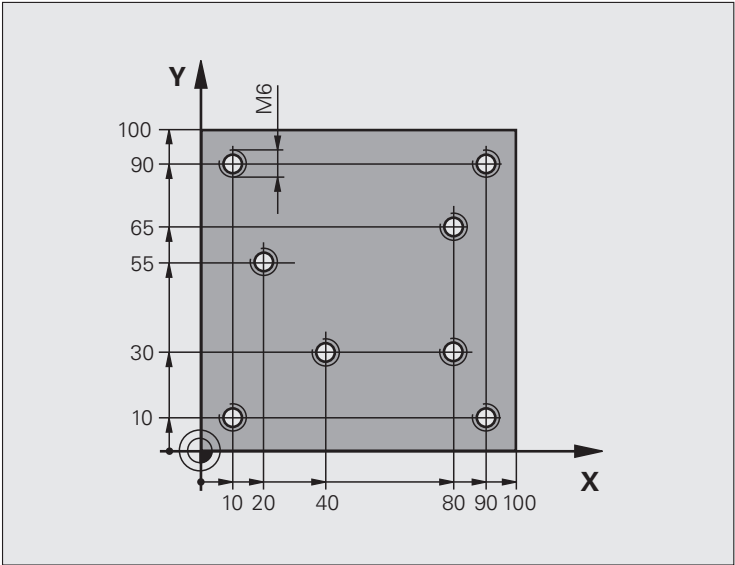
Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1.PNT opgeslagen en worden door de TNC met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-afloop

- 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 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de TNC positioneert na iedere cyclus naar veilige hoogte
5 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=2 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E V.AFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

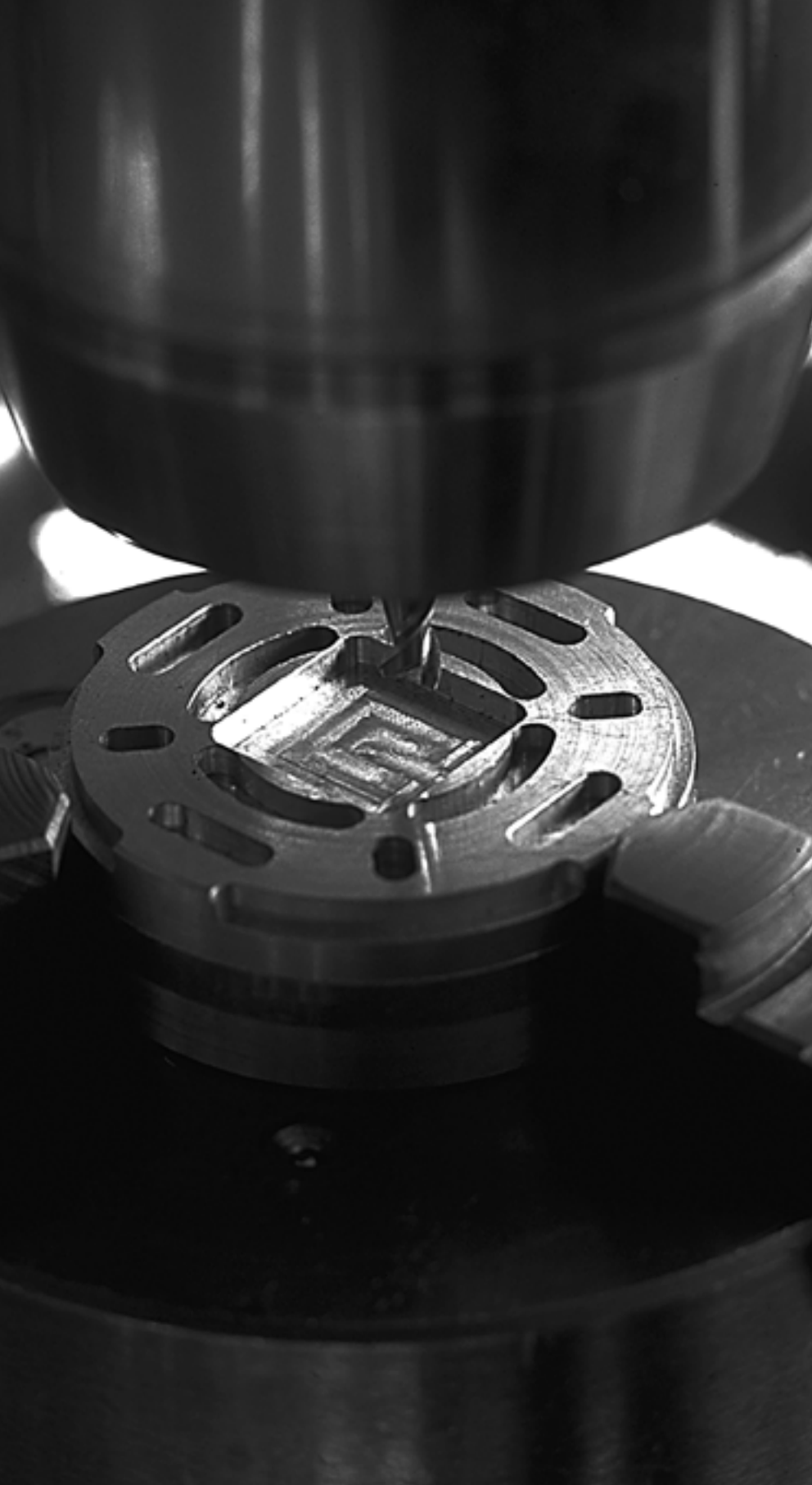
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT,
	aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor
13 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
14 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap
18 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
19 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM 1 MM	



Puntentabel TAB1.PNT

TAB1.PNTMM
NRXYZ
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]





5

Bewerkingscycli:
Kamerfrezen /
tapfrezen /
sleuffrezen



5.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over in totaal 6 cycli voor kamer-, tap- en sleufbewerkingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
251 KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken		129
252 RONDKAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken		134
253 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken		138
254 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken		143
256 RECHTHOEKIGE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist		148
257 RONDE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist		152

5.2 KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)

Cyclusverloop

Met de kamercyclus 251 kunt u een 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

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de overlappingsfactor (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Aan het eind van het ruimen verplaatst de TNC het gereedschap tangentieel weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling, en 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, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentieel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd



Bij het programmeren in acht nemen



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (kamerpositie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde van het ruimen in ijlgaang 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.

Bij het insteken met een helix komt de TNC met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschaps-diameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** uitschakelen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

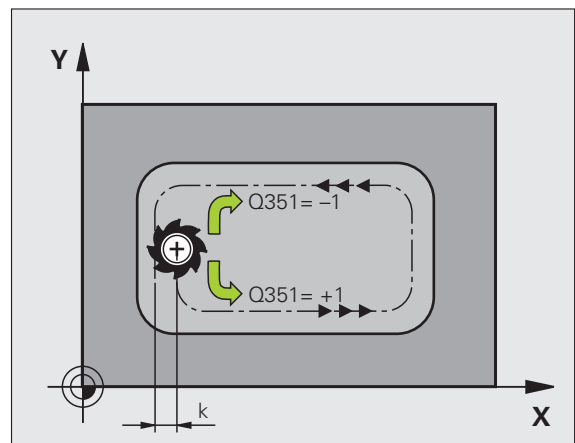
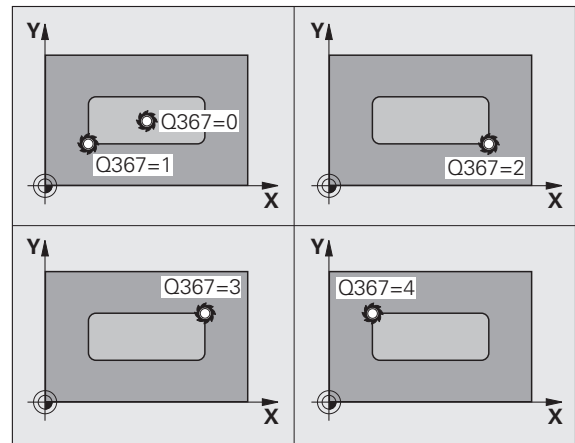
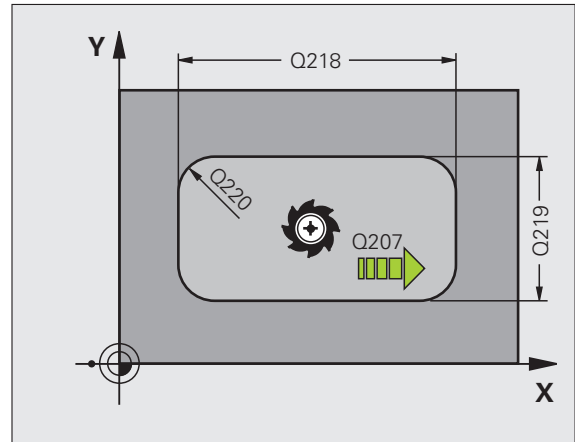
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in het midden van de kamer in ijlgaang naar de eerste diepte-instelling!

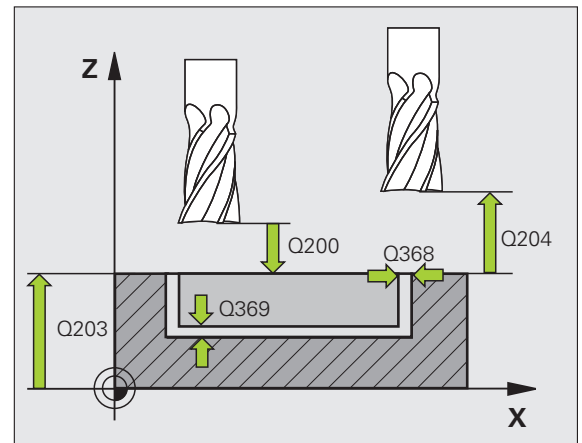
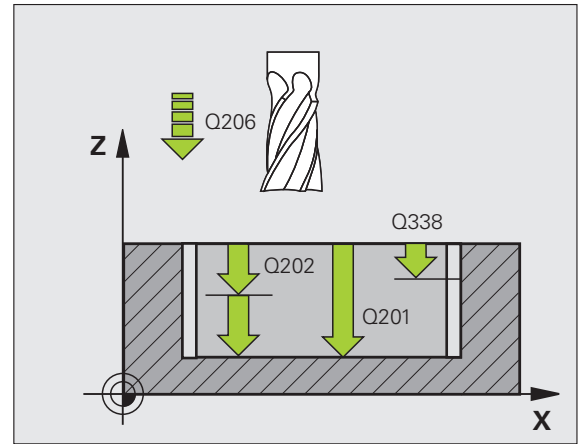
Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:** bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Lengte van de 1e zijde Q218** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde Q219** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoekradius Q220:** radius van de hoek van de kamer. Wanneer hiervoor 0 ingevoerd is, stelt de TNC voor de hoekradius dezelfde waarde in als voor de gereedschapradius Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking Q368** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Rotatiepositie Q224** (absoluut): hoek waarmee de complete kamer wordt gerooteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusooproep staat. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Kamerpositie Q367:** positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusooproep:
0: gereedschapspositie = midden van de kamer
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze Q351:** soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen



- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking Q369** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Verplaatsing nabewerken Q338** (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
- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak Q203** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- **Insteekstrategie** Q366: soort insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de TNC loodrecht in
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
 - 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de TNC tweemaal de gereedschapsdiameter
- **Aanzet nabewerken** Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 251 KAMER	
Q215=0	; BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	; LENGTE 1E ZIJDE
Q219=60	; LENGTE 2E ZIJDE
Q220=5	; HOEKRADIUS
Q368=0.2	; OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	; ROTATIEPOSITIE
Q367=0	; KAMERPOSITIE
Q207=500	; AANZET FREZEN
Q351=+1	; FREESWIJZE
Q201=-20	; DIEPTE
Q202=5	; DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	; OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	; AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	; VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	; VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	; COÖR. OPPERVLAKE
Q204=50	; 2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	; BAANOVERLAPPING
Q366=1	; INSTEKEN
Q385=500	; AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



5.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)

Cyclusverloop

Met de kamercyclus 252 kunt u een rondkamer 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

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de overlappingsfactor (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Aan het eind van het ruimen verplaatst de TNC het gereedschap tangentieel weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling, en van daaruit in ijlgaug 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, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentieel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd

Bij het programmeren in acht nemen!



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie (cirkelmiddelpunt) in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC 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.

Bij het insteken met een helix komt de TNC met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschaps-diameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** uitschakelen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

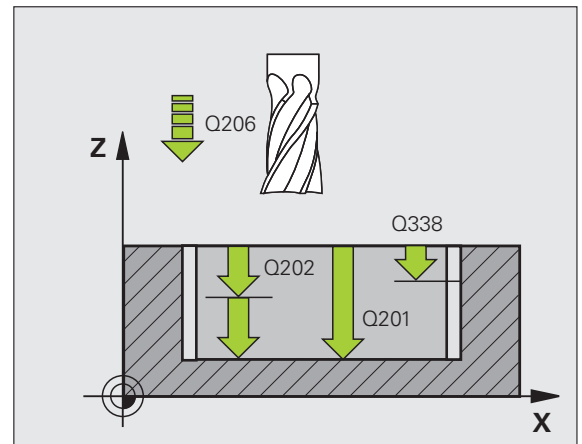
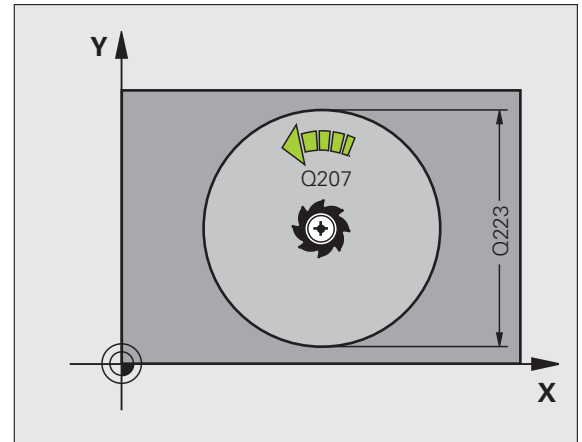
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in het midden van de kamer in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!



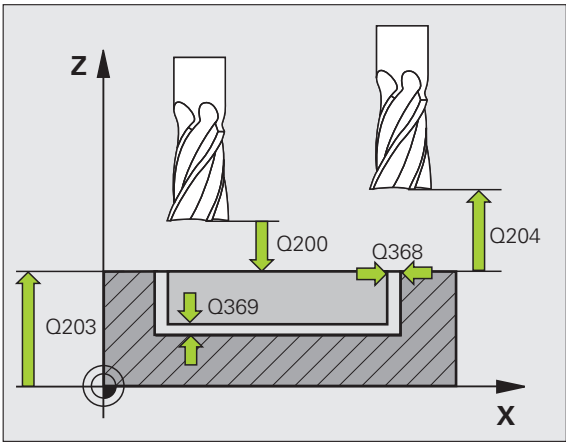
Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:** bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Cirkeldiameter Q223:** diameter van de nabewerkte kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking Q368** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze Q351:** soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking Q369** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Verplaatsing nabewerken Q338** (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



- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- **Insteekstrategie** Q366: soort insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de TNC met een foutmelding
 - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
- **Aanzet nabewerken** Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**



Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 252 RONDKAMER	
Q215=0	; BEWERKINGSOMVANG
Q223=60	; CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	; OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	; AANZET FREZEN
Q351=+1	; FREESWIJZE
Q201=-20	; DIEPTE
Q202=5	; DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	; OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	; AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	; VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	; VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	; COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	; 2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	; BAANOVERLAPPING
Q366=1	; INSTEKEN
Q385=500	; AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	



5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253)

Cyclusverloop

Met de kamercyclus 253 kunt u een sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbereken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbereken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap pendelt vanuit het middelpunt van de linker sleufcirkel met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

- 4 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel in de rechter sleufcirkel benaderd
- 5 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd

Bij het programmeren in acht nemen!



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (sleufpositie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Aan het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak terug naar het startpunt (midden van de sleuf). Uitzondering: Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. In die gevallen altijd absolute verplaatsingen na de cyclusoproep programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de TNC de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

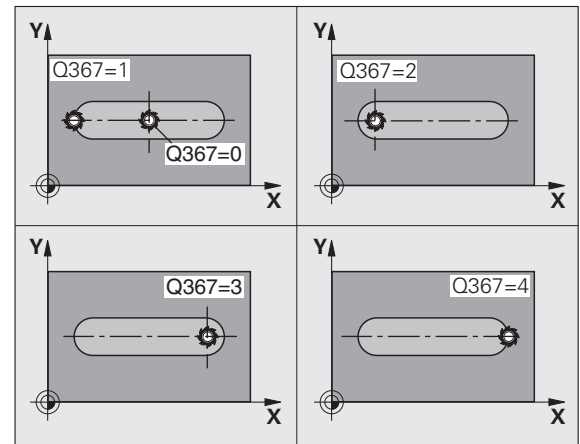
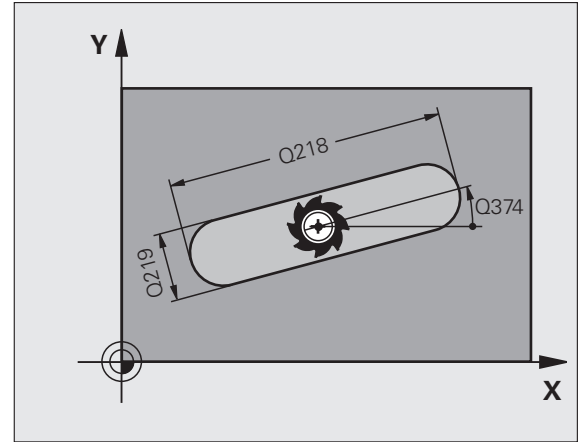
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgaang naar de eerste diepte-instelling!



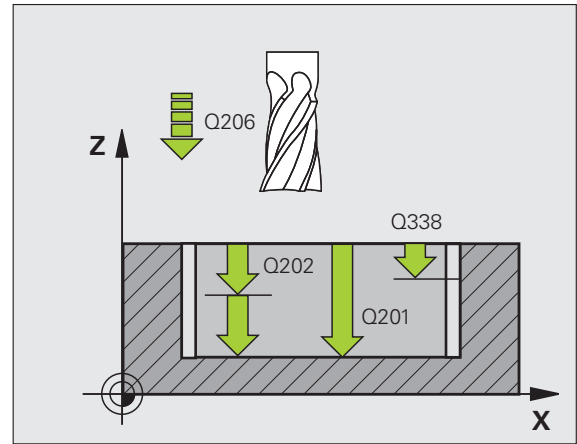
Cyclusparameters



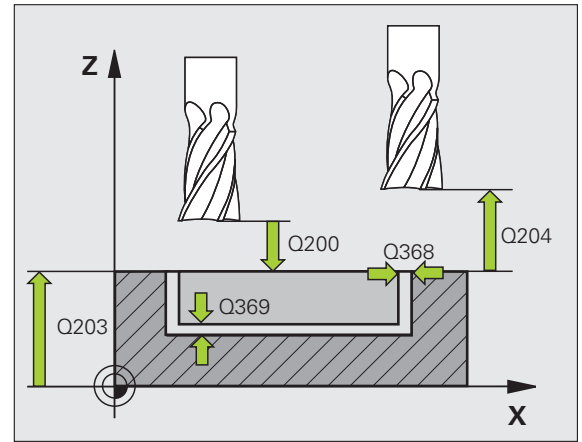
- ▶ **Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:** bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Sleuflengte Q218** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Sleufbreedte Q219** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij het voorbewerken: dubbele gereedschapsdiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking Q368** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- ▶ **Rotatiepositie Q374** (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusooproep staat. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Positie van de sleuf (0/1/2/3/4) Q367:** positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusooproep:
0: gereedschapspositie = midden van de sleuf
1: gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf
2: gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel
3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel
4: gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf
- ▶ **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze Q351:** soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen



- ▶ **Diepte Q201** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking Q369** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q206:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Verplaatsing nabewerken Q338** (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



- ▶ **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak Q203** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Insteekstrategie Q366**: soort insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de TNC met een foutmelding
 - 1, 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
- ▶ **Aanzet nabewerken Q385**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

**Voorbeeld: NC-regels**

8 CYCL DEF 253 SLEUFFREZEN	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;SLEUFLENGTE
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q374=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;SLEUFPOSITIE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254)

Cyclusverloop

Met cyclus 254 kunt u een ronde sleuf 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

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap pendelt in het centrum van de sleuf met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

- 4 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd
- 5 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd



Bij het programmeren in acht nemen!



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Parameter Q367 (**referentie voor sleufpositie**) dienovereenkomstig definiëren.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Aan het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak terug naar het startpunt (middelpunt steekcirkel). Uitzondering: Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. In die gevallen altijd absolute verplaatsingen na de cyclusoproep programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de TNC de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.

Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

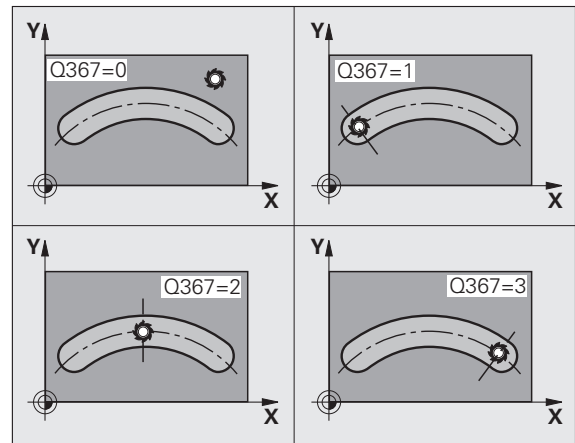
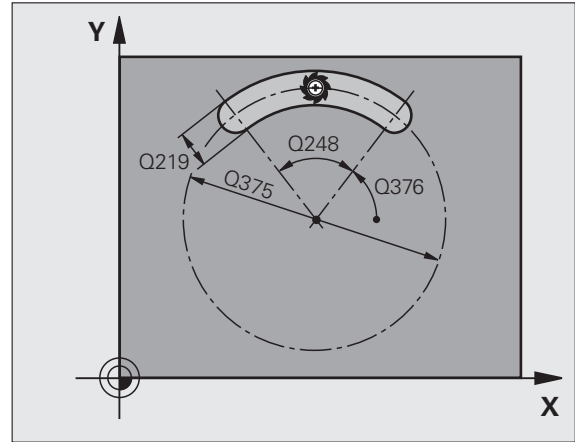
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgaang naar de eerste diepte-instelling!

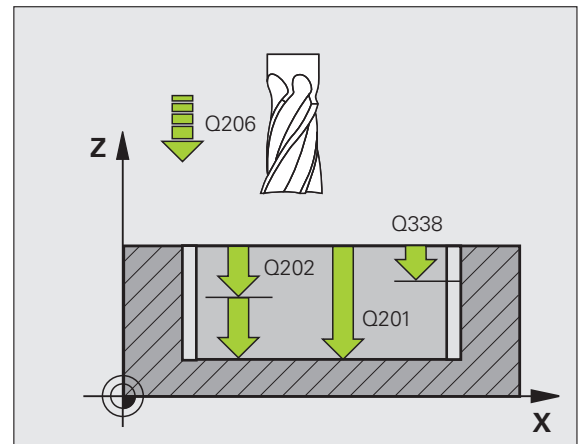
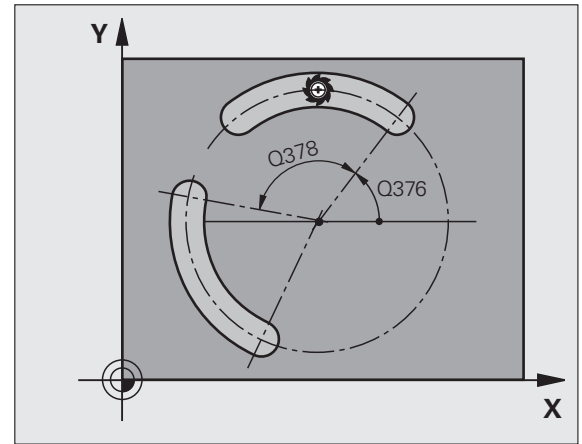
Cyclusparameters



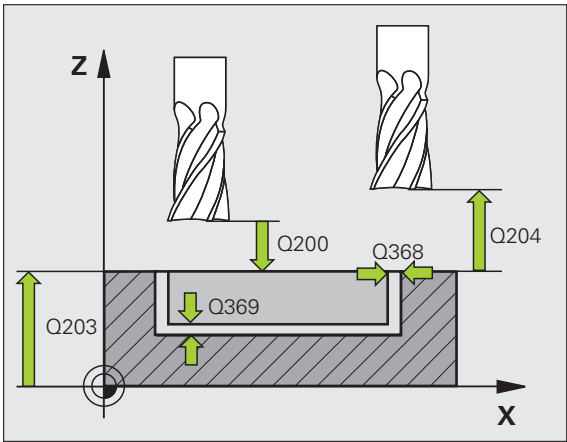
- ▶ **Bewerkingsomvang (0/1/2)** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Sleufbreedte** Q219 (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij het voorbewerken: dubbele gereedschapsdiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter steekcirkel** Q375: diameter van de steekcirkel invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Referentie voor sleufpositie (0/1/2/3)** Q367: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingevoerde midden van de steekcirkel en de starthoek
1: gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
2: gereedschapspositie = centrum van de middenas. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
- ▶ **Midden 1e as** Q216 (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Alleen actief als Q367 = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q217 (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak.
Alleen actief als Q367 = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Starthoek** Q376 (absoluut): voer de poolhoek van het startpunt in. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Openingshoek van de sleuf** Q248 (incrementeel): voer de openingshoek van de sleuf in. Invoerbereik 0 tot 360,000



- ▶ **Hoekstap** Q378 (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Aantal bewerkingen** Q377: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- ▶ **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
- ▶ **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,999 t/m 99999,999
- ▶ **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking** Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Verplaatsing nabewerken** Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,999



- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Insteekstrategie** Q366: soort insteekstrategie:
 - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de TNC met een foutmelding
 - 1, 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
- **Aanzet nabewerken** Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het nabewerken van de zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**



Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	
Q215=0	; BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	; SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	; OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	; DIAM. STEEKCIRKEL
Q367=0	; REFERENTIE SLEUFPOSITIE
Q216=+50	; MIDDEN 1E AS
Q217=+50	; MIDDEN 2E AS
Q376=+45	; STARTHOEK
Q248=90	; OPENINGSHOEK
Q378=0	; HOEKSTAP
Q377=1	; AANTAL BEWERKINGEN
Q207=500	; AANZET FREZEN
Q351=+1	; FREESWIJZE
Q201=-20	; DIEPTE
Q202=5	; DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	; OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	; AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	; VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	; VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	; COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	; 2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	; INSTEKEN
Q385=500	; AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

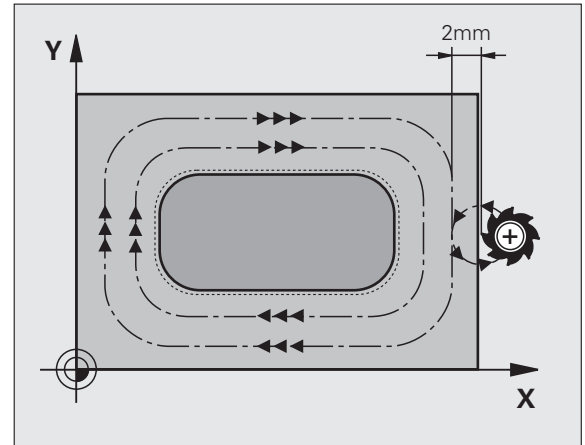


5.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)

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 TNC 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 positieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich 2 mm rechts naast de onbewerkte tap
- 2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC 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 in een halve cirkel tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
- 4 Wanneer de eindmaat niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de TNC het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De TNC 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 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in een halve cirkel tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC 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 (tappositie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.

**Let op: botsingsgevaar!**

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

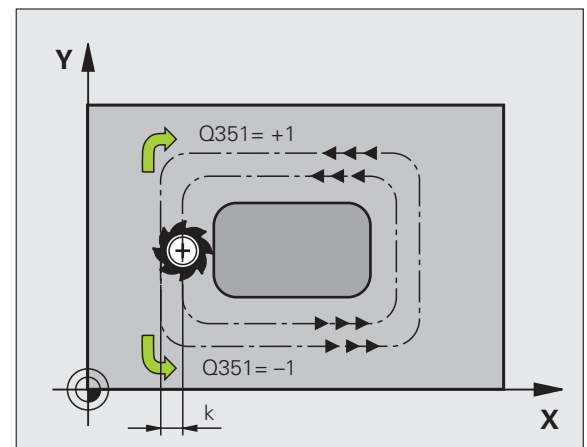
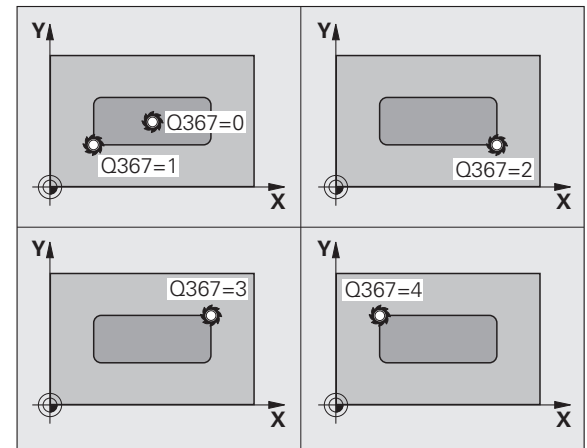
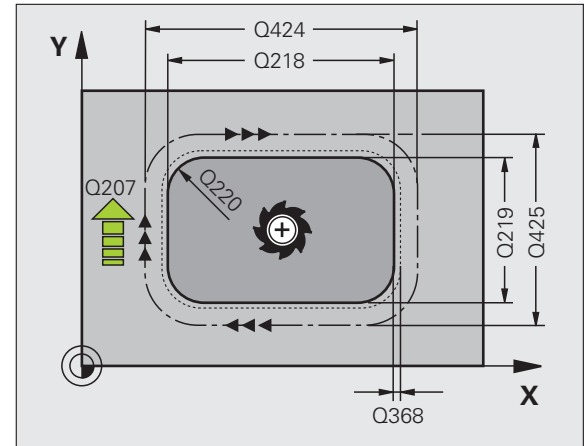
Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minimum: gereedschapsdiameter + 2 mm.



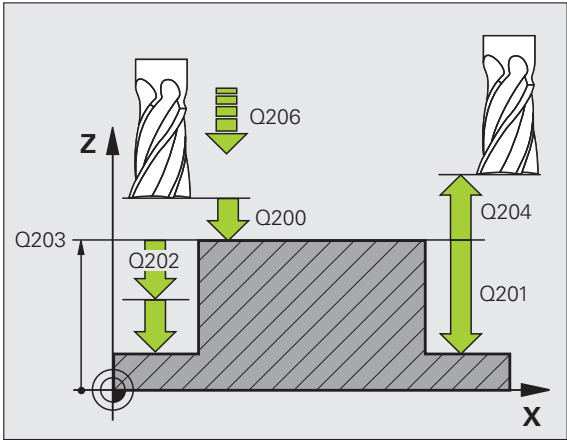
Cyclusparameters



- ▶ **Lengte van de 1e zijde** Q218: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** Q424: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **lengte 1e zijde** invoeren. De TNC 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 TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde** Q219: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **lengte 2e zijde** invoeren. De TNC 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 TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** Q425: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoekradius** Q220: radius van de hoek van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de TNC bij de bewerking laat staan. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Rotatiepositie** Q224 (absoluut): hoek waarmee de totale tap wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Tappositie** Q367: 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



- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Freeswijze** Q351: soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
- **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Factor baanoverlapping** Q370: $Q370 \times$ gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999



Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	
Q218=60	; LENGTE 1E ZIJDE
Q424=74	; MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK
Q219=40	; LENGTE 2E ZIJDE
Q425=60	; MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK
Q220=5	; HOEKRADIUS
Q368=0.2	; OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	; ROTATIEPOSITIE
Q367=0	; TAPPOSITIE
Q207=500	; AANZET FREZEN
Q351=+1	; FREESWIJZE
Q201=-20	; DIEPTE
Q202=5	; DIEPTE-INSTELLING
Q206=150	; AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	; VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	; COÖR. OPPERVLAK
Q204=50	; 2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	; BAANOVERLAPPING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

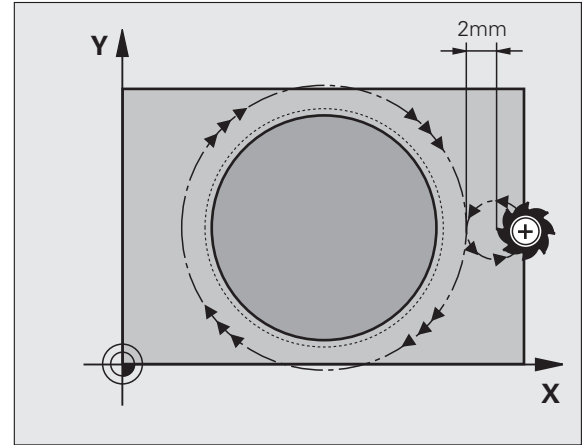


5.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)

Cyclusverloop

Met cyclus 257 kunt u een ronde tap bewerken. Wanneer de diameter van het onbewerkte werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de TNC meerdere zijdelingse verplaatsingen uit totdat de diameter van het bewerkte werkstuk is bereikt.

- 1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) in positieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich 2 mm rechts naast de onbewerkte tap
- 2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC 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 in een halve cirkel tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
- 4 Wanneer de diameter van het bewerkte werkstuk niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de TNC het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De TNC houdt daarbij rekening met de diameter van het onbewerkte werkstuk, de diameter van het bewerkte werkstuk en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde diameter van het bewerkte werkstuk is bereikt
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in een halve cirkel tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC 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 (midden van de tap) voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.



Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

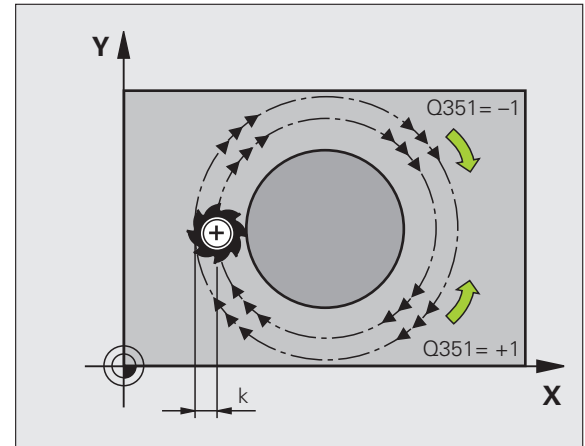
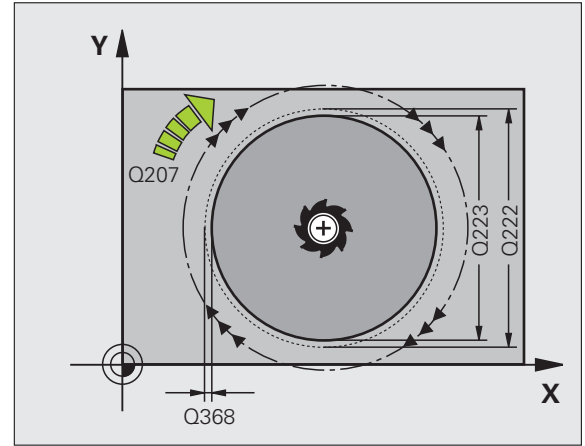
Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minimum: gereedschapsdiameter + 2 mm.



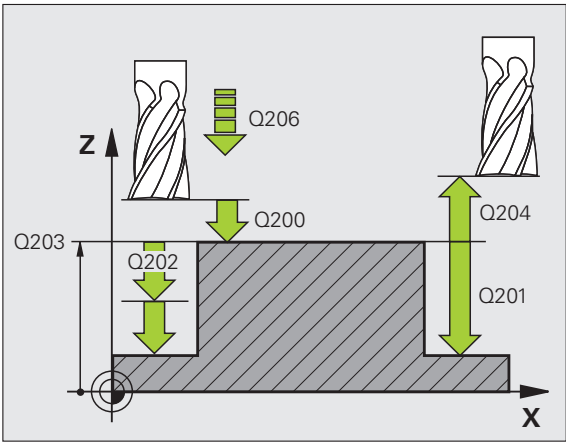
Cyclusparameters



- ▶ **Dia. bewerkt werkstuk Q223:** diameter van de nabewerkte tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter van het onbewerkte werkstuk Q222:** diameter van het onbewerkte werkstuk. Diameter van het onbewerkte werkstuk groter dan de diameter van het bewerkte werkstuk invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de diameter van het bewerkte werkstuk groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking Q368**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze Q351:** soort freesbewerking bij M3:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen



- **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling** Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999



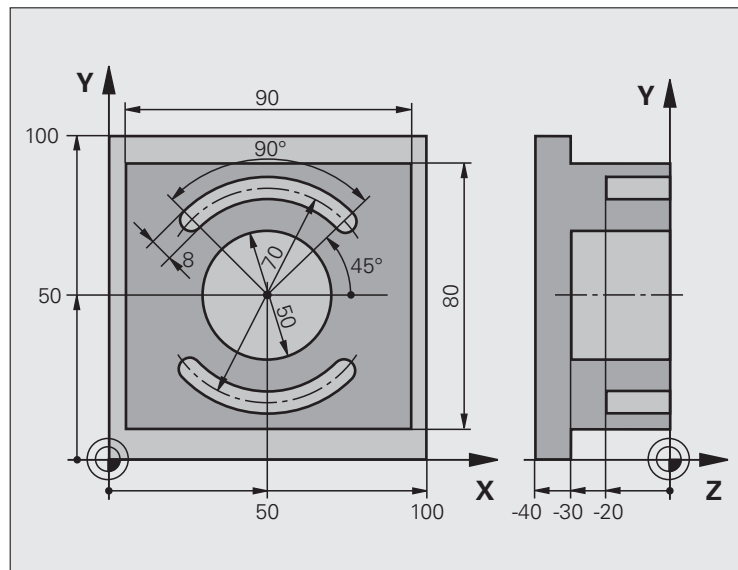
Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 257 RONDE TAP		
Q223=60	;DIAM. BEWERKT WERKSTUK	
Q222=60	;DIAM. ONBEW. WERKSTUK	
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500	;AANZET FREZEN	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q201=-20	;DIEPTE	
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAK	
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1	;BAANOVERLAPPING	
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99		



5.8 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



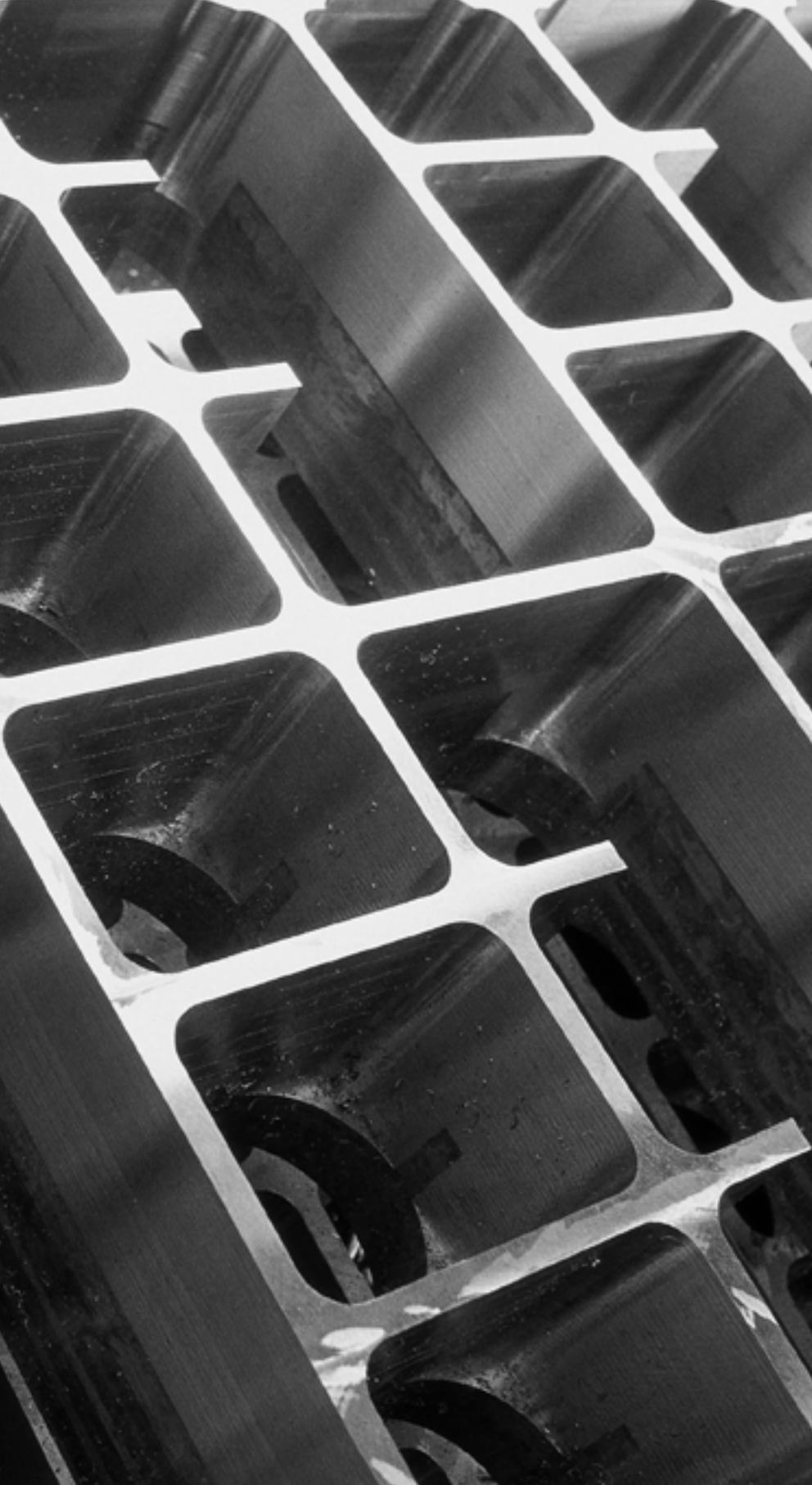
0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken

5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJDE	
Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK	
Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJDE	
Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK	
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q224=0 ;ROTATIEPOSITIE	
Q367=0 ;TAPPOSITIE	
Q207=250 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde
7 CYCL DEF 252 RONDKAMER	Cyclusdefinitie rondkamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q366=1 ;INSTEKEN	
Q385=750 ;AANZET NABEWERKEN	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Cyclusoproep rondkamer
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel



5.8 Programmeervoorbeelden

10 TOLL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep sleuffrees
11 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	Cyclusdefinitie sleuven
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q219=8 ;SLEUFBREEDTE	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q375=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q367=0 ;REFERENTIE SLEUFPOSITIE	Geen voorpositionering in X/Y noodzakelijk
Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q376=+45 ;STARTHOEK	
Q248=90 ;OPENINGSHOEK	
Q378=180 ;HOEKSTAP	Startpunt 2e sleuf
Q377=2 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAKE	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q366=1 ;INSTEKEN	
12 CYCL CALL FMAX M3	Cyclusoproep sleuven
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
14 END PGM C210 MM	



6

**Bewerkingscycli:
Patroondefinities**



6.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over twee cycli waarmee puntenpatronen direct kunnen worden gemaakt:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
220 PUNTENPATROON OP CIRKEL		161
221 PUNTENPATROON OP LIJNEN		164

Onderstaande bewerkingscycli kunnen met de cycli 220 en 221 worden gecombineerd:



Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u puntentabellen met **CYCL CALL PAT** (zie "Puntentabellen" op bladzijde 54).

Met de functie **PATTERN DEF** heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF" op bladzijde 46).

Cyclus 200	BOREN
Cyclus 201	RUIMEN
Cyclus 202	UITDRAAIEN
Cyclus 203	UNIVERSEELBOREN
Cyclus 204	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN
Cyclus 205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN
Cyclus 206	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie
Cyclus 207	SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW zonder voedingscompensatie
Cyclus 208	BOORFREZEN
Cyclus 209	SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN
Cyclus 240	CENTREREN
Cyclus 251	KAMER
Cyclus 252	RONDKAMER
Cyclus 253	SLEUFFREZEN
Cyclus 254	RONDE SLEUF (kan alleen met cyclus 221 worden gecombineerd)
Cyclus 256	RECHTHOEKIGE TAP
Cyclus 257	RONDE TAP
Cyclus 262	SCHROEFDRAAD FREZEN
Cyclus 263	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN
Cyclus 264	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN
Cyclus 265	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN
Cyclus 267	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN

6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2. veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
 - 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in een rechte beweging of in een cirkelbeweging 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.

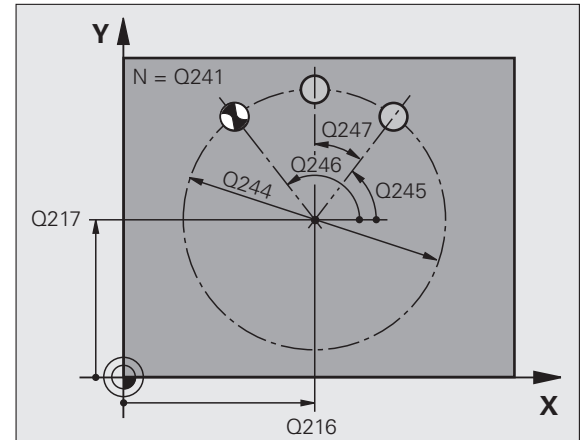
Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 209 en 251 t/m 267 met cyclus 220 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus 220 actief.



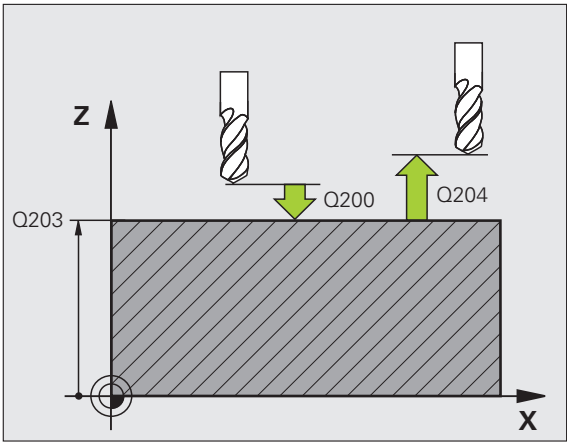
Cycclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q216 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q217 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter steekcirkel** Q244: diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Starthoek** Q245 (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
- ▶ **Eindhoeck** Q246 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoeck ongelijk aan de starthoeck invoeren; wanneer de eindhoeck groter dan de starthoeck is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de TNC de hoekstap uit de starthoeck, de eindhoeck en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de TNC geen rekening met de eindhoeck; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (- = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Aantal bewerkingen** Q241: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999



- **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Coörd. werkstukoppervlak Q203** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Naar veilige hoogte verplaatsen: Q301**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
0: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
1: tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen
- **Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1 Q365**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen



Voorbeeld: NC-regels

53	CYCL DEF 220	PATROON OP CIRKEL
Q216	=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217	=+50	;MIDDEN 2E AS
Q244	=80	;DIAM. STEEKCIRKEL
Q245	=+0	;STARTHOEK
Q246	=+360	;EINDHOEK
Q247	=+0	;HOEKSTAP
Q241	=8	;AANTAL BEWERKINGEN
Q200	=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203	=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204	=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301	=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q365	=0	;VERPLAATSWIJZE



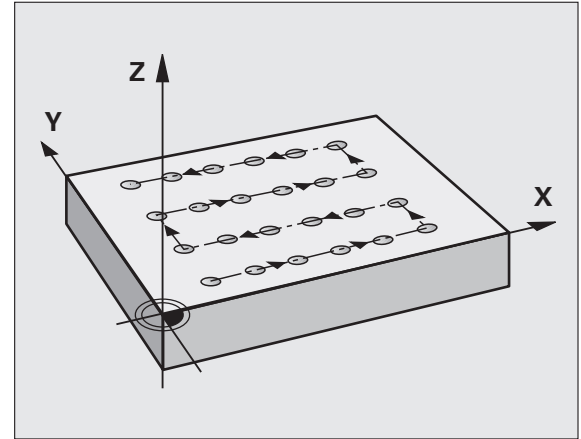
6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking

Volgorde:

- 2. veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
 - 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)
 - 4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen op de eerste lijn zijn uitgevoerd; het gereedschap staat op het laatste punt van de eerste lijn
 - 5 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het laatste punt van de tweede lijn en voert daar de bewerking uit
 - 6 Van daaruit positioneert de TNC het gereedschap in negatieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking
 - 7 Dit proces (6) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de tweede lijn zijn uitgevoerd
 - 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap naar het startpunt van de volgende lijn
 - 9 In een pendelbeweging worden alle verdere lijnen afgewerkt



Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

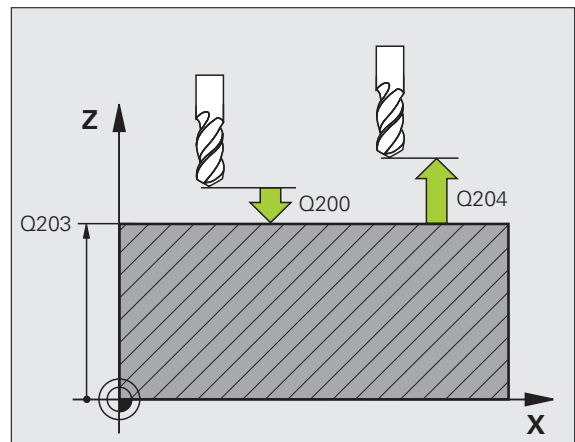
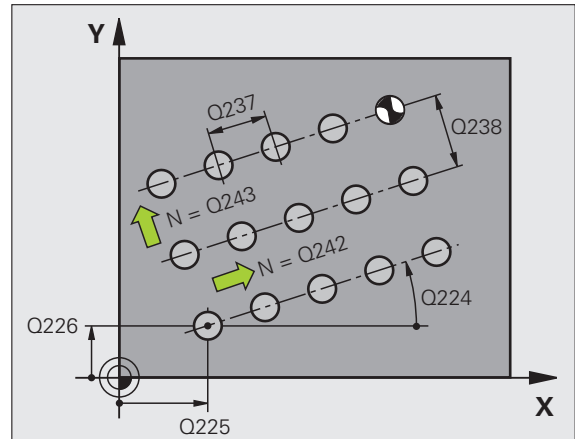
Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 209 en 251 t/m 267 met cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak, de 2e veiligheidsafstand en de rotatiepositie uit cyclus 221 actief.

Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

Cyclusparameters



- ▶ **Startpunt 1e as** Q225 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Startpunt 2e as** Q226 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 1e as** Q237 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de lijn
- ▶ **Afstand 2e as** Q238 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke lijnen
- ▶ **Aantal kolommen** Q242: aantal bewerkingen op de lijn
- ▶ **Aantal lijnen** Q243: aantal lijnen
- ▶ **Rotatiepositie** Q224 (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- ▶ **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen:** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
 - 0:** tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
 - 1:** tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen



Voorbeeld: NC-regels

54 CYCL DEF 221 PATROON OP LIJNEN

Q225=+15 ;STARTPUNT 1E AS

Q226=+15 ;STARTPUNT 2E AS

Q237=+10 ;AFSTAND 1E AS

Q238=+8 ;AFSTAND 2E AS

Q242=6 ;AANTAL KOLOMMEN

Q243=4 ;AANTAL LIJNEN

Q224=+15 ;ROTATIEPOSITIE

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q203=+30 ;COÖR. OPPERVLAKTE

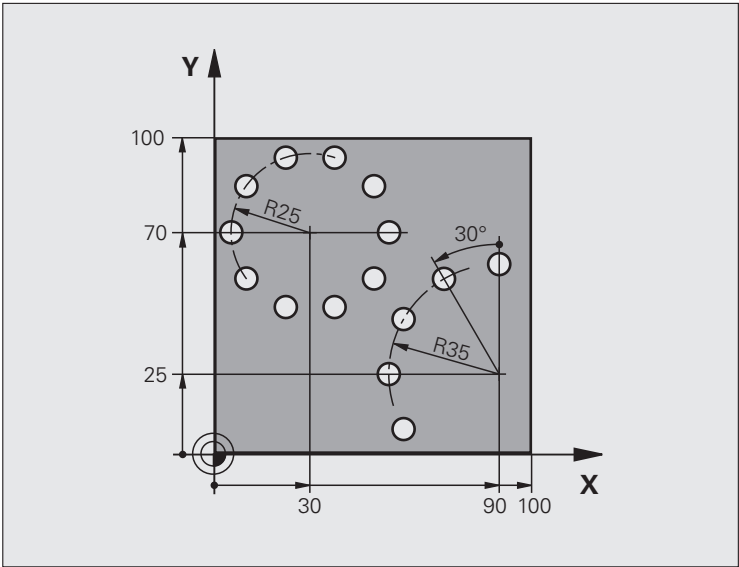
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE



6.4 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: gatencirkels



0 BEGIN PGM BOORB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=0 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

6 CYCL DEF 220 PATROON OP CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen,
Q216=+30 ;MIDDEN 1E AS	Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q217=+70 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=50 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q245=+0 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=+0 ;HOEKSTAP	
Q241=10 ;AANTAL	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100 ;2E V.AFSTAND	
Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q365=0 ;VERPLAATSINGSWIJZE	
7 CYCL DEF 220 PATROON OP CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen,
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS	Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q245=+90 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=30 ;HOEKSTAP	
Q241=5 ;AANTAL	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100 ;2E V.AFSTAND	
Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q365=0 ;VERPLAATSINGSWIJZE	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM BOORB MM	







7

**Bewerkingscycli:
contourkamer**



7.1 SL-cycli

Basisprincipes

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal 12 deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren worden als subprogramma's ingevoerd. Uit de lijst met deelcontouren (subprogrammanummers) die in cyclus 14 CONTOUR is aangegeven, berekent de TNC de totale contour.



Het geheugen voor de cyclus is beperkt. In een cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

SL-cycli voeren intern omvangrijke en complexe berekeningen en daaruit voortvloeiende bewerkingen uit. Om veiligheidsredenen in elk geval vóór het uitvoeren een grafische programmatest uitvoeren! Daarmee kunt u op eenvoudige wijze bepalen of de door de TNC vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.

Eigenschappen van de subprogramma's

- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De TNC herkent een kamer, als er langs de binnenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RR
- De TNC herkent een eiland, als er langs de buitenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RL
- De subprogramma's mogen geen coördinaten in de spilas bevatten
- Programmeer in de eerste regel van het subprogramma altijd beide assen
- Wanneer Q-parameters worden toegepast, voer dan de betreffende berekeningen en toewijzingen alleen binnen het betreffende contour-subprogramma uit

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...
...
16 CYCL DEF 21 VOORBOREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM



Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.



Overzicht

Cyclus	Softkey	Bladzijde
14 CONTOUR (verplicht)		173
20 CONTOURGEGEVENS (verplicht)		178
21 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)		180
22 RUIMEN (verplicht)		182
23 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)		185
24 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen)		187

Uitgebreide cycli:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
25 AANEENGESLOTEN CONTOUR		189



7.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37)

Bij het programmeren in acht nemen!

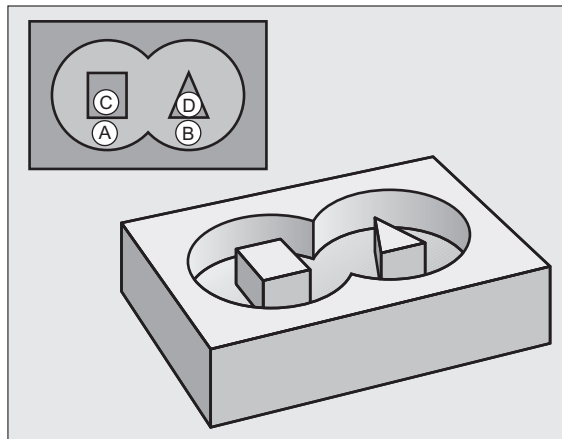
In cyclus 14 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van subprogramma's die tot een totale contour moeten worden gecombineerd.



Let vóór het programmeren op het volgende

Cyclus 14 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het programma actief is.

Met cyclus 14 kan een lijst worden gemaakt met maximaal 12 subprogramma's (deelcontouren).



Cyclusparameters

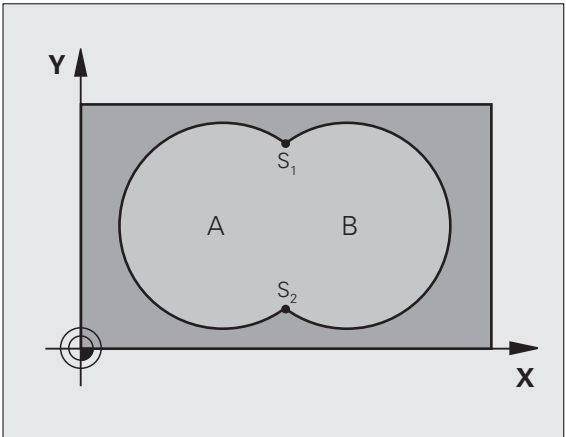
14
LBL 1...N

- **Labelnummers voor de contour:** alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en gegevens met de END-toets afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 254

7.3 Overlappende contouren

Basisprincipes

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.



Voorbeeld: NC-regels

```

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4
    
```



Subprogramma's: overlappende kamers



Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contour-subprogramma's, die in een hoofdprogramma van cyclus 14 CONTOUR worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten S_1 en S_2 , ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Subprogramma 1: kamer A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Subprogramma 2: kamer B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

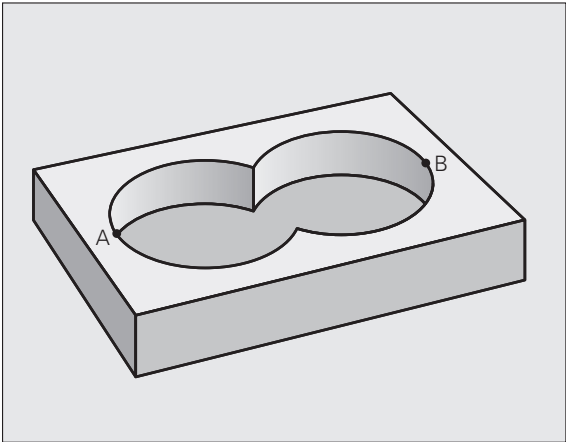
- De oppervlakken A en B moeten kamers zijn.
- De eerste kamer (in cyclus 14) moet buiten de tweede beginnen.

Oppervlak A:

51	LBL	1
52	L	X+10 Y+50 RR
53	CC	X+35 Y+50
54	C	X+10 Y+50 DR-
55	LBL	0

Oppervlak B:

56	LBL	2
57	L	X+90 Y+50 RR
58	CC	X+65 Y+50
59	C	X+90 Y+50 DR-
60	LBL	0



"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- Oppervlak A moet een kamer en B moet een eiland zijn.
- A moet buiten B beginnen.
- B moet binnen A beginnen

Oppervlak A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Oppervlak B:

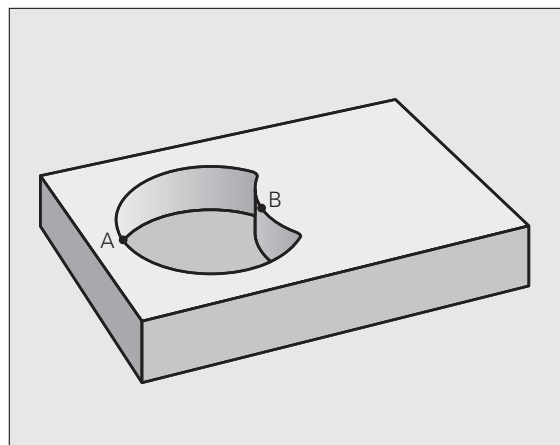
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



"Snij"vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- A en B moeten kamers zijn.
- A moet binnen B beginnen.

Oppervlak A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Oppervlak B:

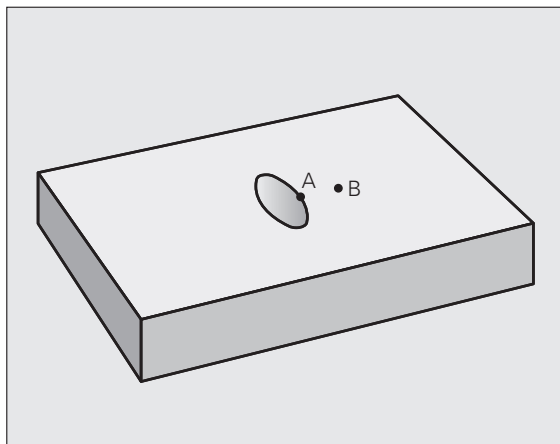
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)

Bij het programmeren in acht nemen!

In cyclus 20 wordt de bewerkingsinformatie voor de subprogramma's met de deelcontouren ingevoerd.



Cyclus 20 is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus 20 vanaf de definitie in het bewerkingsprogramma actief is.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de betreffende cyclus op diepte 0 uit.

De in cyclus 20 ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli 21 t/m 24.

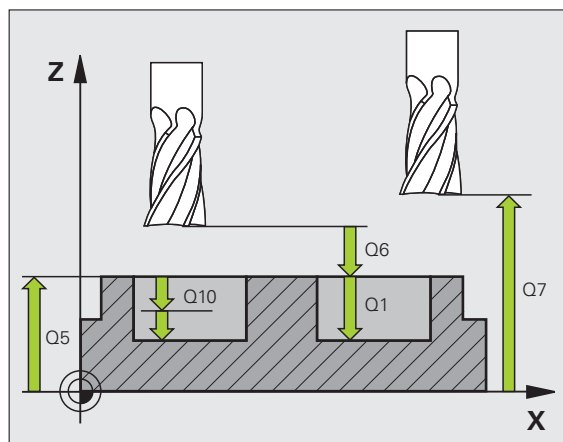
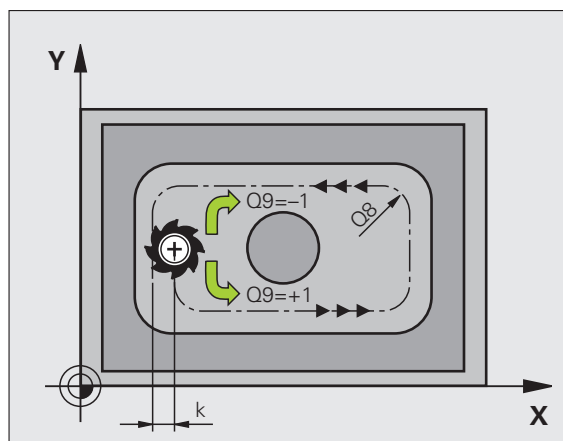
Wanneer de SL-cycli in Q-parameterprogramma's toegepast worden, mogen de parameters Q1 t/m Q20 niet als programmaparameters worden gebruikt.

Cyclusparameters

20
CONTOUR-
DATA

- ▶ **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Baanoverlapping** factor Q2: Q2 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoer bereik -0,0001 t/m 1,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking** Q4 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q7 (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Binnenafrondingsradius** Q8: afrondingsradius op binnen"hoeken"; ingevoerde waarde is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap en wordt toegepast om soepelere verplaatsingen tussen contourelementen te bereiken. **Q8 is geen radius die de TNC als afzonderlijk contourelement tussen geprogrammeerde elementen invoegt!** Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Rotatierichting?** Q9: bewerkingsrichting voor kamers
 - Q9 = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
 - Q9 = +1 meelappend voor kamer en eiland

De bewerkingsparameters kunnen bij een programma-onderbreking worden gecontroleerd en eventueel worden overschreven.



Voorbeeld: NC-regels

57 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q2=1	;BAANOVERLAPPING
Q3=+0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q4=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q5=+30	;COÖR. OPPERVLAK
Q6=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q7=+80	;VEILIGE HOOGTE
Q8=0.5	;AFRONDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTATIERICHTING

7.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121)

Cyclusverloop

- 1 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling
- 2 Vervolgens wordt het gereedschap door de TNC in ijlgang **FMAX** teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepte-instelling, verminderd met de voorstopafstand **t**.
- 3 De besturing bepaalt de voorstopafstand automatisch:
 - Boordiepte tot 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boordiepte groter dan 30 mm: $t = \text{boordiepte}/50$
 - Maximale voorstopafstand: 7 mm
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt
- 6 Op de bodem van de boring trekt de TNC het gereedschap, na de stilstandtijd voor het vrijmaken, met **FMAX** naar de startpositie terug

Toepassing

Cyclus 21 VOORBOREN houdt voor de insteekpunten rekening met de overmaat voor kantsnabewerking, de overmaat voor dieptenabewerking en de radius van het ruimgereedschap. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het ruimen.

Bij het programmeren in acht nemen!



Let vóór het programmeren op het volgende

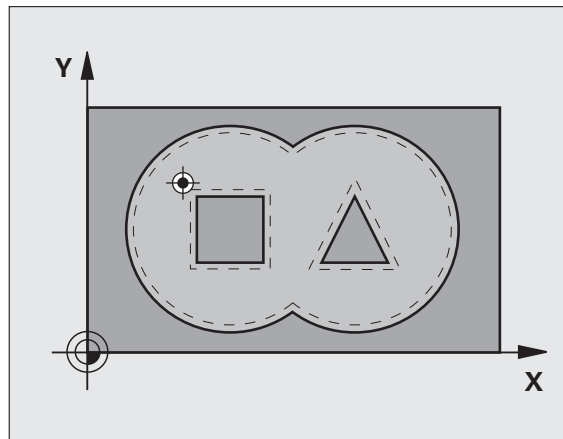
De TNC houdt geen rekening met een in de **TOOL CALL**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.

Bij vernauwingen kan de TNC eventueel niet met een gereedschap voorboren dat groter is dan het voorbewerkingsgereedschap.

Cyclusparameters



- **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst (voorteken bij negatieve werkrichting "-"). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: booraanzet in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Numer/naam ruimgereedschap** Q13 resp. QS13: nummer of naam van het ruimgereedschap. Invoerbereik 0 t/m 32767,9 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen



Voorbeeld: NC-regels

58 CYCL DEF 21 VOORBOREN

Q10=+5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.

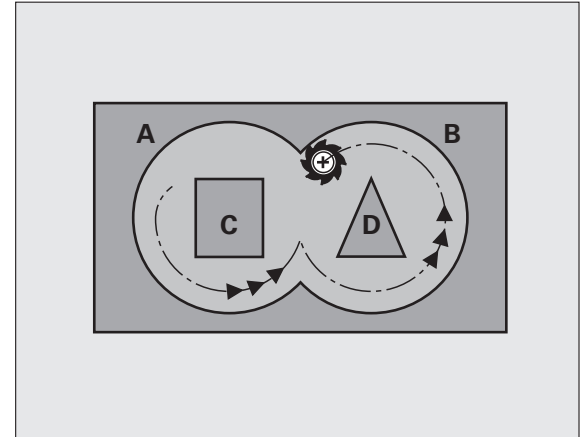
Q13=1 ;RUIMGEREEDSCHAP



7.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de frees aanzet Q12 de contour van binnen naar buiten
- 3 Daarbij worden de eilandcontouren (hier: C/D) door het benaderen van de kamercontour (hier: A/B) uitgefreesd
- 4 In de volgende stap verplaatst de TNC het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt hij het ruimen totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
- 5 Daarna positioneert de TNC het gereedschap terug naar de veilige hoogte



Bij het programmeren in acht nemen!



Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus 21.

De instelling voor het insteken van cyclus 22 kunt u vastleggen met parameter Q19 en in de gereedschapstabel met de kolommen **ANGLE** en **LCUTS**:

- Als Q19=0 is gedefinieerd, steekt de TNC in principe loodrecht in, ook wanneer voor het actieve gereedschap een insteekhoek (**ANGLE**) is gedefinieerd
- Als u **ANGLE**=90° definieert, steekt de TNC loodrecht in. Als insteekaanzet wordt dan pendelaanzet Q19 gebruikt
- Als pendelaanzet Q19 in cyclus 22 is gedefinieerd en **ANGLE** in de gereedschapstabel tussen 0,1 en 89,999 is gedefinieerd, steekt de TNC helixvormig met de vastgelegde **ANGLE** in
- Als de pendelaanzet in cyclus 22 is gedefinieerd en er geen **ANGLE** in de gereedschapstabel staat, komt de TNC met een foutmelding
- Als de geometrische omstandigheden zodanig zijn, dat er niet helixvormig kan worden ingestoken (geometrie van de sleuf), probeert de TNC pendelend in te steken. De pendellengte wordt dan berekend uit **LCUTS** en **ANGLE** (pendellengte = $\text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$)

In geval van kamercontouren met scherpe binnenhoeken kan bij toepassing van een overlappingsfactor groter dan 1 restmateriaal bij het ruimen blijven staan. Met name de binnenste baan moet aan de hand van een grafische testweergave worden gecontroleerd en eventueel moet de overlappingsfactor enigszins worden gewijzigd. Daardoor ontstaat een andere snede-opdeling, wat vaak tot het gewenste resultaat leidt.

Bij het naruimen houdt de TNC geen rekening met een gedefinieerde slijtagewaarde **DR** van het voorruimgereedschap.



Let op: botsingsgevaar!

Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv.

L X+80 Y+0 R0 FMAX.



Cyclusparameters



- ▶ **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: insteekaanzet in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet ruimen** Q12: freesaanzet in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Voorruimgereedschap** Q18 resp. QS18: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeuimd. Omschakelen naar naaminvoer: softkey GEREEDSCHAPSNAAM indrukken. **Speciale aanwijzing voor AWT-machines:** de TNC voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeuimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de TNC alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de TNC pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden. Eventueel komt de TNC met een foutmelding. Invoerbereik 0 t/m 32767,9 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- ▶ **Aanzet pendelen** Q19: pendelaanzet in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet terugtrekken** Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,, FAUTO**

Voorbeeld: NC-regels

59 CYCL DEF 22 RUIMEN	
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=750	;AANZET RUIMEN
Q18=1	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
Q19=150	;AANZET PENDELEN
Q208=99999	;AANZET TERUGTREKKEN



7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123)

Cyclusverloop

De TNC verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, voor zover er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht naar de diepte. Daarna wordt de nabewerkingsovermaat afgefreesd die bij het ruimen is blijven bestaan.

Bij het programmeren in acht nemen!



De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.

De ingaande radius voor het positioneren op de einddiepte is intern vast gedefinieerd en onafhankelijk van de insteekhoek van het gereedschap.



Let op: botsingsgevaar!

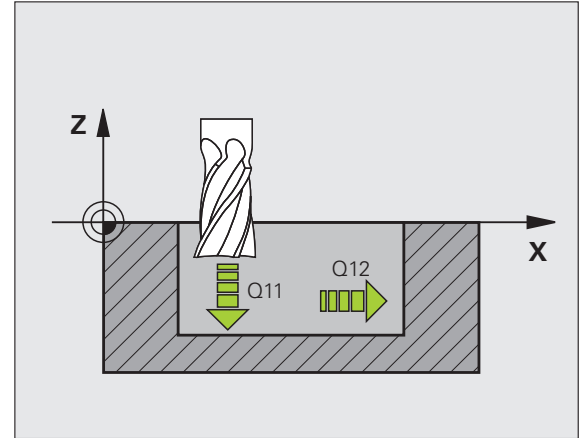
Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv.
L X+80 Y+0 R0 FMAX.



Cyclusparameters



- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing Q11:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet ruimen Q12:** freesaanzet. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet terugtrekken Q208:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**



Voorbeeld: NC-regels

```
60 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE
```

```
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.
```

```
Q12=350 ;AANZET RUIMEN
```

```
Q208=99999;AANZET TERUGTREKKEN
```

7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124)

Cyclusverloop

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan tangentieel naar de deelcontouren. Elke deelcontour wordt afzonderlijk nabewerkt.

Bij het programmeren in acht nemen!



De som van overmaat voor kantnabewerking (Q14) en radius van het nabewerkingsgereedschap moet kleiner zijn dan de som van overmaat voor kantnabewerking (Q3, cyclus 20) en radius ruimgereedschap.

Wanneer cyclus 24 wordt uitgevoerd zonder dat daarvoor met cyclus 22 geruimd is, geldt de hierboven geformuleerde berekening eveneens; de radius van het ruimgereedschap heeft dan de waarde "0".

U kunt cyclus 24 ook gebruiken voor contourfrezen. Dan moet u:

- de contour die moet worden gefreesd, als afzonderlijk eiland definiëren (zonder kamerbegrenzing), en
- in cyclus 20 een nabewerkingsovermaat (Q3) invoeren die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat Q14 + radius van het gebruikte gereedschap

De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer en de in cyclus 20 geprogrammeerde overmaat.

De TNC berekent het startpunt ook afhankelijk van de volgorde bij het afwerken. Wanneer u de nabewerkingscyclus met de toets GOTO selecteert en het programma dan start, kan het startpunt op een andere positie liggen als wanneer het programma in de gedefinieerde volgorde wordt afgewerkt.



Let op: botsingsgevaar!

Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv.

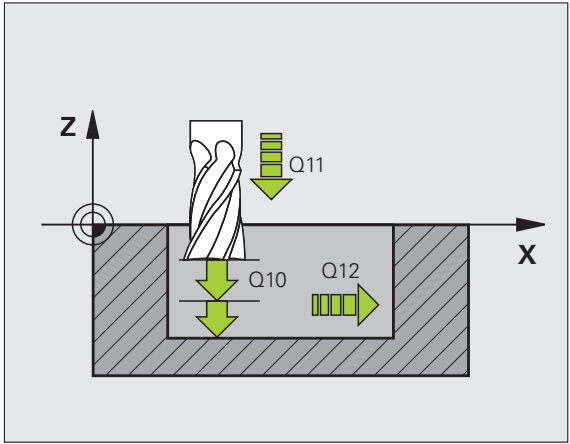
L X+80 Y+0 R0 FMAX.



Cyclusparameters



- ▶ **Rotatierichting? Met de klok mee = -1 Q9:**
Bewerkingsrichting:
+1:rotatie tegen de klok in
-1:rotatie met de klok mee
- ▶ **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: insteekaanzet.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet ruimen** Q12: freesaaanzet. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q14 (incrementeel): overmaat voor meerdere keren nabewerken; het laatste nabewerkingsrestant wordt geruimd wanneer Q14 = 0 wordt ingevoerd. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

61 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	
Q9=+1	;ROTATIERICHTING
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET RUIMEN
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT



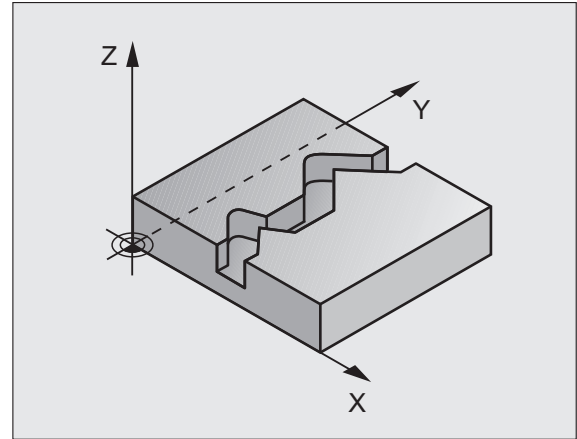
7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus 14 CONTOUR open en gesloten contouren worden bewerkt.

Cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR biedt aanzienlijke voordelen vergeleken met de bewerking van een contour met positioneerregels:

- De TNC controleert de bewerking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen. Contour controleren m.b.v. grafische testweergave
- Wanneer de gereedschapsradius te groot is, moet de contour op de binnenhoeken eventueel nabewerkt worden
- De bewerking kan ononderbroken meelopend of tegenlopend worden uitgevoerd. Zelfs bij het spiegelen van de contouren blijft de freeswijze behouden
- Bij meerdere verplaatsingen kan de TNC het gereedschap heen en weer verplaatsen: daardoor wordt de bewerkingstijd korter
- Het invoeren van overmaten is mogelijk, om in meerdere stappen voor en na te bewerken



Bij het programmeren in acht nemen!



Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus 14 CONTOUR.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Cyclus 20 **CONTOURGEGEVENS** is niet nodig.

De additionele functies **M109** en **M110** werken niet bij de bewerking van een contour met cyclus 25.



Let op: botsingsgevaar!

Om mogelijke botsingen te voorkomen:

- Direct na cyclus 25 geen kettingmaten programmeren, omdat kettingmaten zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus
- In alle hoofdassen een gedefinieerde (absolute) positie benaderen, omdat de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus niet overeenstemt met de positie aan het begin van de cyclus.



Cyclusparameters



- ▶ **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Coörd. werkstukoppervlak** Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak gerelateerd aan het werkstuknulpunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q7 (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; terugtrekpositie van het gereedschap aan het einde van de cyclus. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spil. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet frezen** Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Freeswijze? Tegenlopend = -1** Q15:
Meelopend frezen: invoer = +1
Tegenlopend frezen: invoer = -1
Afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

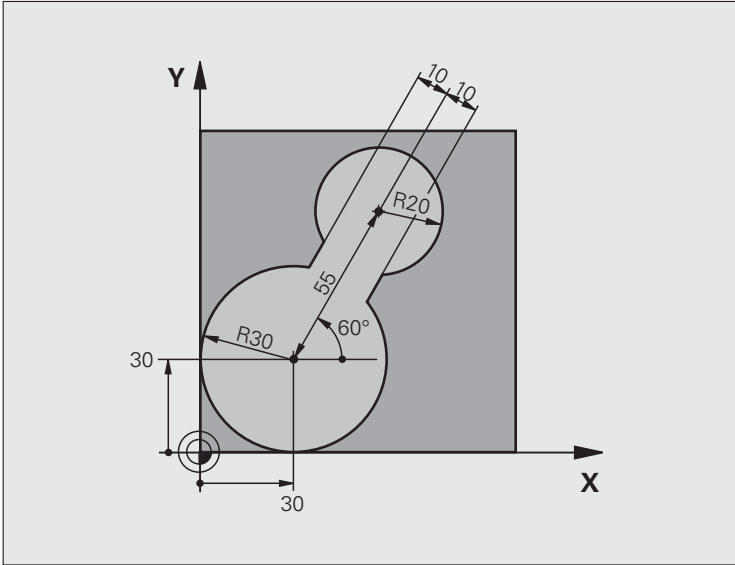
Voorbeeld: NC-regels

62 CYCL DEF 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q5=+0	;COÖR. OPPERVLAKE
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q15=-1	;FREESWIJZE



7.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen

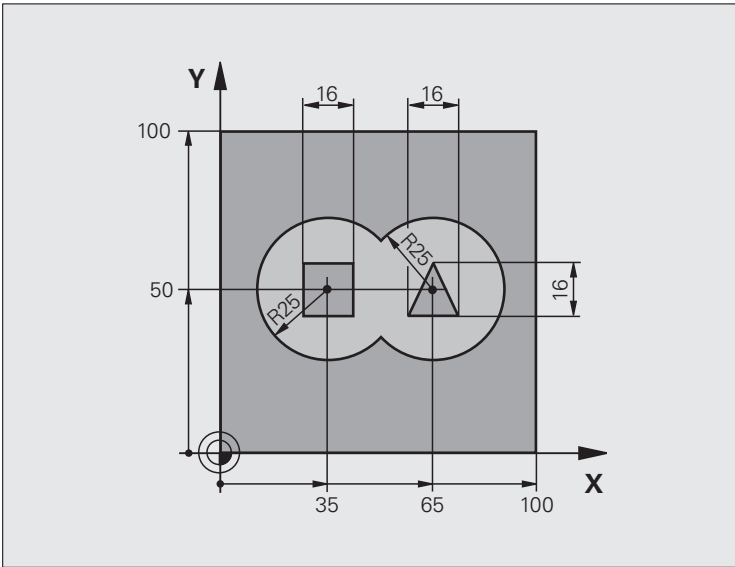


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorruimgereedschap, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	



8 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000;AANZET TERUGTREKKEN	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorruimen
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep naruimgereedschap, diameter 15
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie naruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=1 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep naruimen
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 LBL 1	Contour-subprogramma
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbereken, nabewerken



0 BEGIN PGM C21 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 S2500	Gereedschapsoproep boor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma's vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

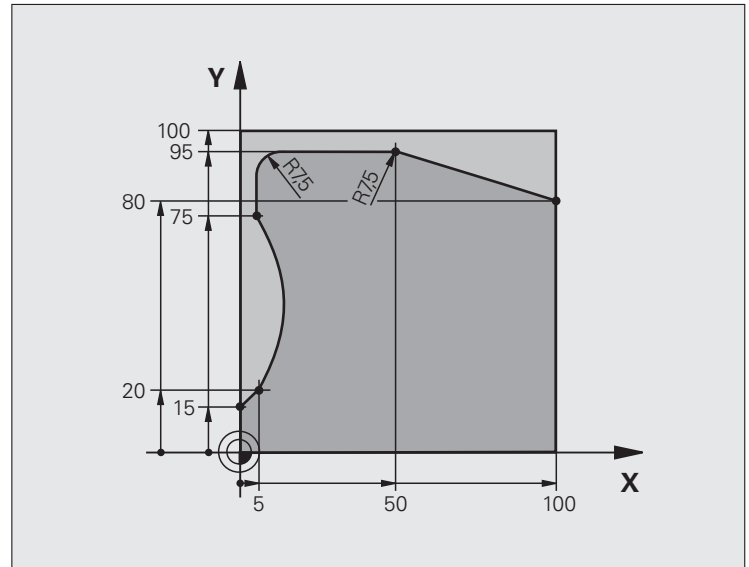


8 CYCL DEF 21 VOORBOREN	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorboren
10 L +250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken, diameter 12
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
14 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET RUIMEN	
Q208=30000;AANZET TERUGTREKKEN	
15 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken diepte
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET RUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken zijkant
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma

19 LBL 1	Contour-subprogramma 1: kamer links
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Contour-subprogramma 2: kamer rechts
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Contour-subprogramma 3: eiland vierkant links
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Contour-subprogramma 4: eiland driehoekig rechts
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Voorbeeld: aaneengesloten contour



0 BEGIN PGM C25 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 S2000	Gereedschapsoproep, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAKE	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET FREZEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
10 LBL 1	Contour-subprogramma
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	



8

**Bewerkingscycli:
Cilindermantel**



8.1 Basisprincipes

Overzicht cilindermantelcycli

Cyclus	Softkey	Bladzijde
27 CILINDERMANTEL		199
28 CILINDERMANTEL sleuffrezen		202
29 CILINDERMANTEL damfrezen		205

8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1)

Cyclusverloop

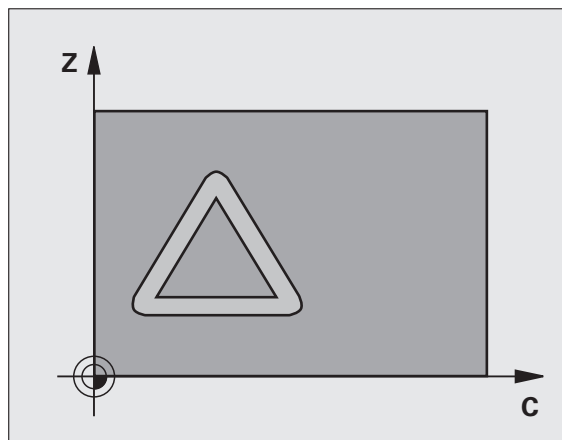
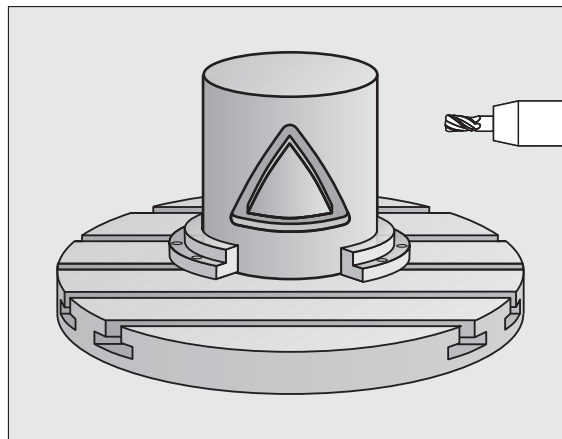
Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Maak gebruik van cyclus 28, wanneer er geleidesleuven op de cilinder moeten worden gefreesd.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

De gegevens voor de hoekas (X-coördinaten) kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) worden ingevoerd (bij de cyclusdefinitie via Q17 vastleggen).

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantsnabewerking meeberekend
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet Q12 langs de geprogrammeerde contour
- 3 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 1 t/m 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich naar veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de interpolatie van de cilindermantel voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Cyclusparameters



- ▶ **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet frezen** Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cilinderradius** Q16: radius van de cilinder waarop de contour bewerkt moet worden. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1** Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID



8.3 CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1)

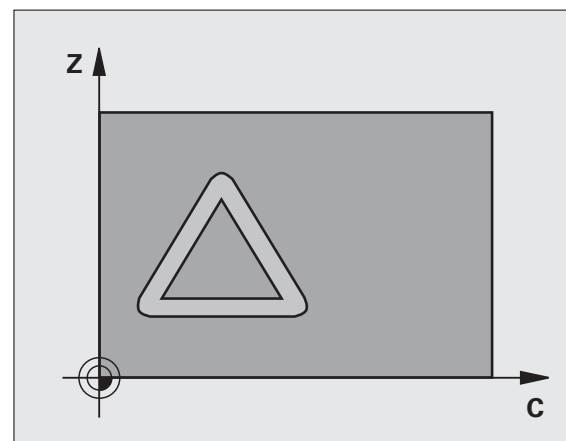
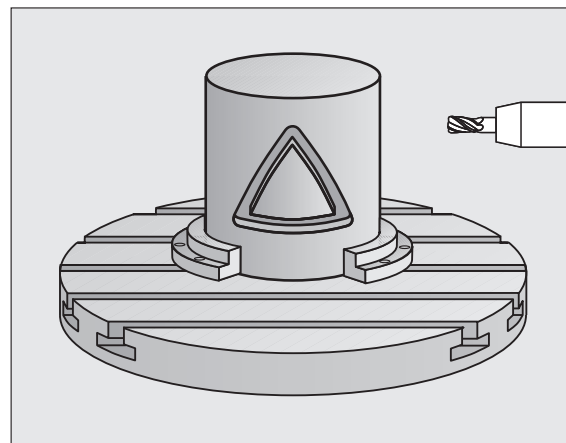
Cyclusverloop

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus 27 stelt de TNC het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar verlopen. Exact parallel aan elkaar lopende wanden krijgt u wanneer u een gereedschap gebruikt dat precies even groot is als de sleufbreedte.

Hoe kleiner het gereedschap in verhouding tot de sleufbreedte, des te groter de vervormingen die ontstaan bij cirkelbanen en schuine rechten. Om deze verplaatsingsafhankelijke vervormingen te beperken, kunt u met parameter Q21 een tolerantie definiëren waarmee de TNC de te maken sleuf vergelijkt met een sleuf die is gemaakt met een gereedschap waarvan de diameter overeenkomt met de sleufbreedte.

Programmeer de middelpuntsbaan van de contour met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de sleuf meelopend of tegenlopend freest.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de sleuf; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend
- 3 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en keert terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 5 Als u tolerantie Q21 hebt gedefinieerd, voert de TNC de nabewerking uit om zoveel mogelijk parallelle sleufwanden te krijgen.
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie



Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de interpolatie van de cilindermantel voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.



Cyclusparameters



- ▶ **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet frezen** Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Cilinderradius** Q16: radius van de cilinder waarop de contour bewerkt moet worden. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1** Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- ▶ **Sleufbreedte** Q20: breedte van de te maken sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie?** Q21: als u een gereedschap gebruikt dat kleiner is dan de geprogrammeerde sleufbreedte Q20, ontstaan verplaatsingsafhankelijke vervormingen aan de sleufwand bij cirkels en schuine rechten. Als u tolerantie Q21 definieert, benadert de TNC de sleuf bij een freesproces achteraf alsof u de sleuf hebt gefreesd met een gereedschap dat precies even groot is als de sleufbreedte. Met Q21 definieert u de toegestane afwijking van deze ideale sleuf. Het aantal nabewerkingsstappen hangt af van de cilinderradius, het gebruikte gereedschap en de sleufdiepte. Hoe kleiner de tolerantie is gedefinieerd, hoe preciezer de sleuf wordt maar ook hoe langer de nabewerking duurt. **Advies:** tolerantie van 0,02 mm gebruiken. **Functie niet actief:** 0 invoeren (basisinstelling). Invoerbereik 0 t/m 9,9999

Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL		
Q1=-8	;FREESDIEPTE	
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350	;AANZET FREZEN	
Q16=25	;RADIUS	
Q17=0	;MAATEENHEID	
Q20=12	;SLEUFBREEDTE	
Q21=0	;TOLERANTIE	



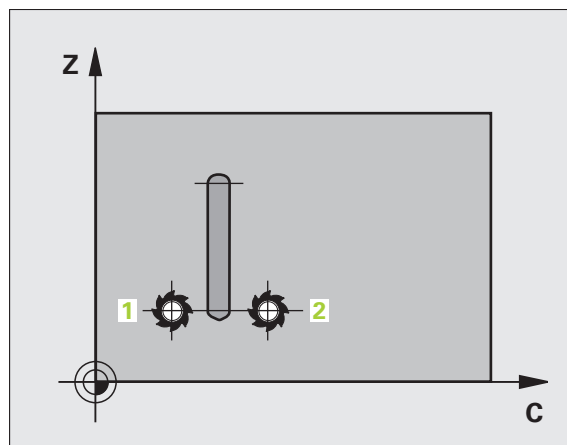
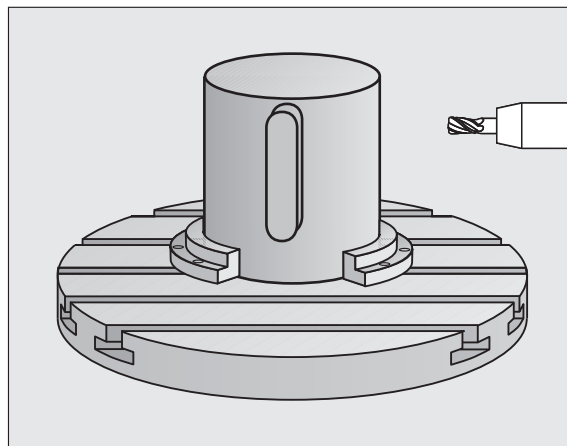
8.4 CILINDERMANTEL damfrezen (cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde dam op de mantel van een cilinder worden overgebracht. De TNC stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie altijd parallel aan elkaar lopen. Programmeer de middelpuntsbaan van de dam met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de dam meelopend of tegenlopend freest.

Aan de uiteinden van de dam voegt de TNC in principe altijd een halve cirkel toe, waarvan de radius gelijk is aan de halve breedte van de dam.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De TNC berekent het startpunt uit de breedte van de dam en de diameter van het gereedschap. Het startpunt ligt op een afstand van de halve breedte van de dam plus de diameter van het gereedschap versprongen naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt. De radiuscorrectie bepaalt of links (1, RL=meelopend) of rechts van de dam (2, RR=tegenlopend) wordt gestart
- 2 Nadat de TNC naar de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet Q12 tangentieel de wand van de dam. Eventueel wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de dam totdat de tap helemaal is voltooid
- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking
- 5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie



Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de interpolatie van de cilindermantel voorbereid zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een S-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Cyclusparameters



- **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat aan de wand van de dam. De nabewerkingsovermaat vergroot de breedte van de dam met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling** Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Aanzet frezen** Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Cilinderradius** Q16: radius van de cilinder waarop de contour bewerkt moet worden. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1** Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- **Breedte van de dam** Q20: breedte van de te frezen dam. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 29 CILINDERMANTEL DAM	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;BREEDTE VAN DE DAM

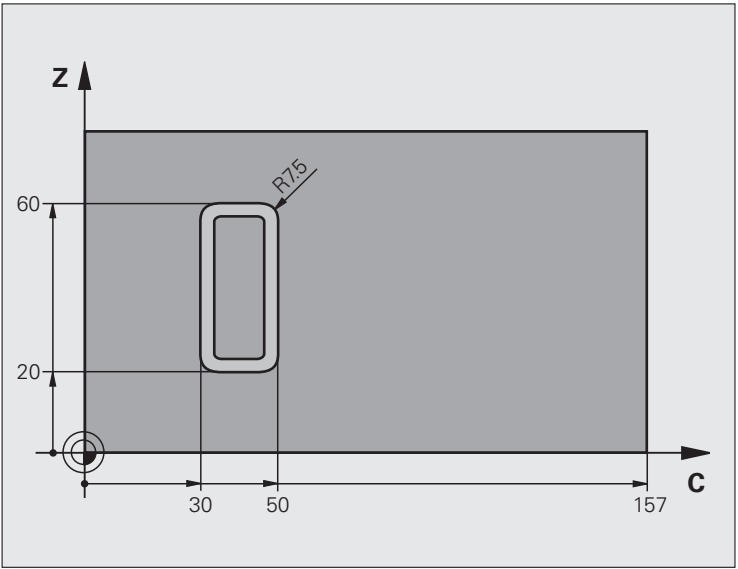


8.5 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27

Aanwijzing:

- Machine met B-kop en C-tafel
- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt bevindt zich aan de onderkant, in het midden van de rondtafel



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET FREZEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	

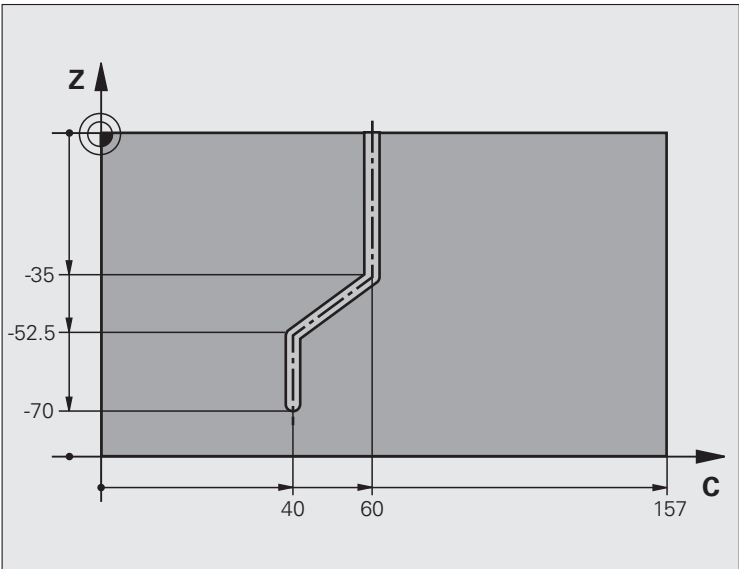
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma
13 L X+40 Y+20 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28

Aanwijzingen:

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen
- Machine met B-kop en C-tafel
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contour-subprogramma

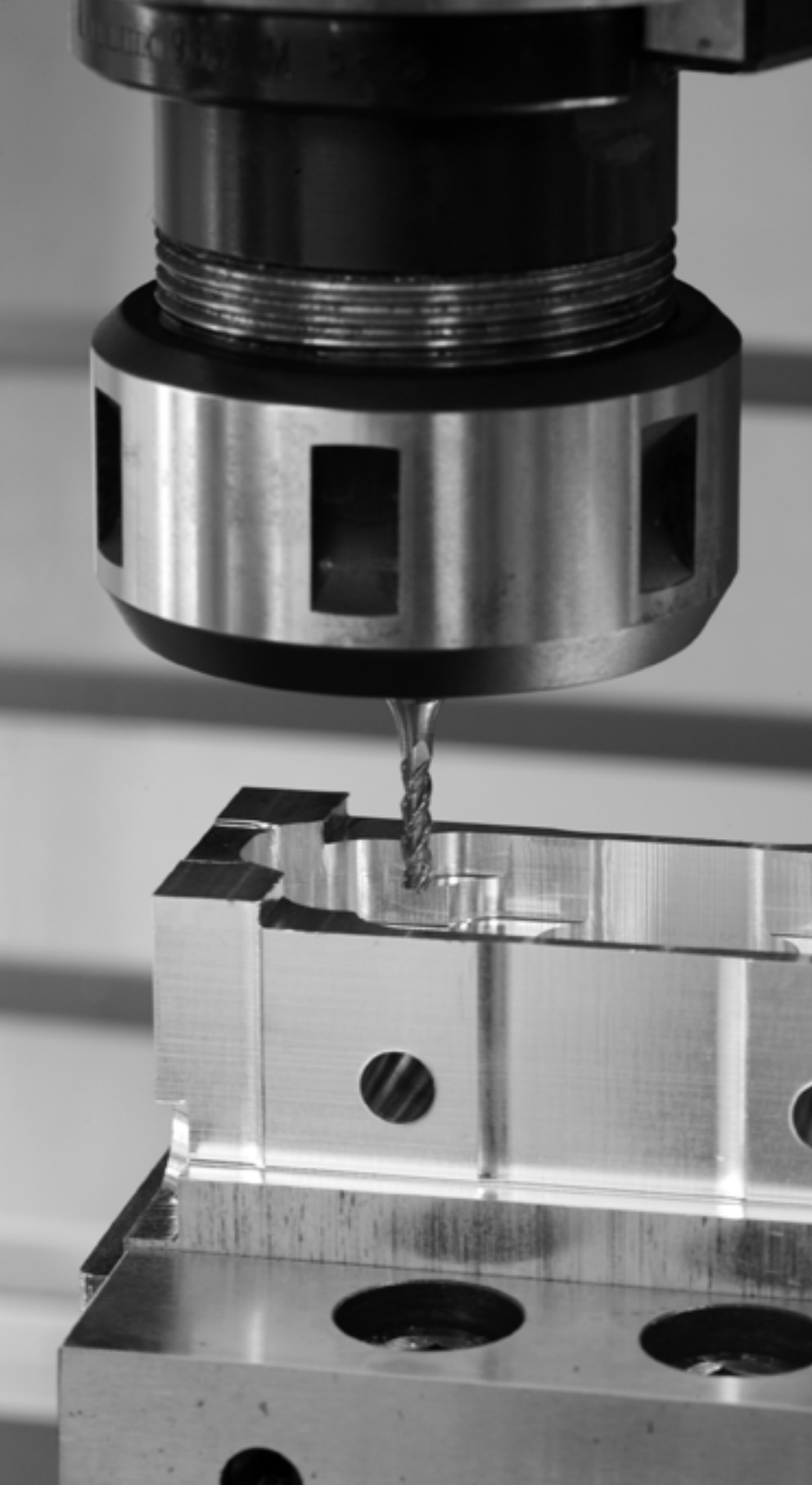


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsooproep, gereedschapsas Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel positioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=-4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET FREZEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
Q20=10 ;SLEUFBREEDTE	
Q21=0.02 ;TOLERANTIE	Nabewerking actief

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
13 L X+60 X+0 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	







9

**Bewerkingscycli:
Contourkamer met
contourformule**



9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule

Basisprincipes

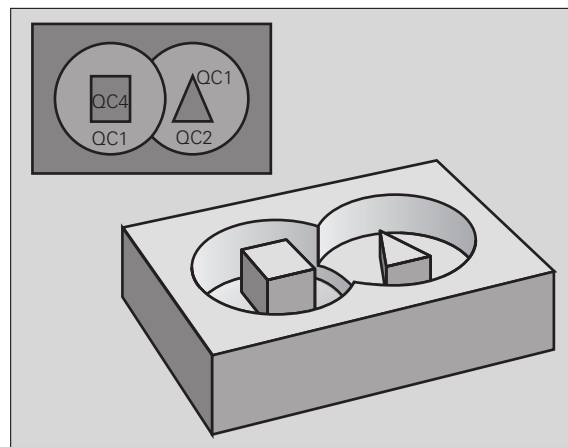
Met de SL-cycli en de ingewikkelde contourformule kunnen ingewikkelde contouren uit deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren die via een contourformule met elkaar worden gekoppeld.



Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Voor SL-cycli met contourformule is een gestructureerde programma-opbouw vereist. Met deze cycli kunnen telkens terugkerende contouren in afzonderlijke programma's worden opgeslagen. Via de contourformule kunnen de deelcontouren tot een totale contour worden samengevoegd en kan worden vastgelegd of er sprake is van een kamer of eiland.

De functie SL-cycli met contourformule is in de gebruikersinterface van de TNC over meerdere gebieden verdeeld en dient als basis voor verdere ontwikkelingen.



Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...
8 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

Eigenschappen van de deelcontouren

- De TNC herkent in principe alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.
- Deelcontouren kunnen, indien nodig, met verschillende dieptes worden gedefinieerd

Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.

Voorbeeld: Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKELXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...

```



Programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **SEL CONTOUR** selecteert u een programma met contourdefinities waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:



- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen



- ▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



- ▶ Softkey SEL CONTOUR indrukken
- ▶ Volledige naam van het programma met de contourdefinities invoeren en met de toets END bevestigen



SEL CONTOUR-regel vóór de SL-cycli programmeren. Cyclus 14 **CONTOUR** is bij gebruik van **SEL CONTOUR** niet langer noodzakelijk.

Contourbeschrijvingen definiëren

Met de functie **DECLARE CONTOUR** geeft u voor een programma het pad voor programma's aan waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte selecteren (FCL 2-functie):



- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen



- ▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



- ▶ Softkey DECLARE CONTOUR indrukken
- ▶ Nummer voor de contour-identificer **QC** invoeren en met de ENT-toets bevestigen
- ▶ Volledige naam van het programma met de contourbeschrijving invoeren en met de toets END bevestigen, of indien gewenst
- ▶ Afzonderlijke diepte voor de geselecteerde contour definiëren



Met de opgegeven contour-identifiers **QC** kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen

Wanneer contouren met afzonderlijke diepte worden gebruikt, moet u aan alle deelcontouren een diepte toewijzen (evt. diepte 0 toewijzen).

Ingewikkelde contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

- 

▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- 

▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren
- 

▶ Softkey CONTOURFORMULE indrukken: De TNC toont onderstaande softkeys:

Koppelingsfunctie	Softkey
Gesneden met bijv. $QC10 = QC1 \ \& \ QC5$	
Samengevoegd met bijv. $QC25 = QC7 \ \ QC18$	
Samengevoegd met, maar zonder snede bijv. $QC12 = QC5 \ ^ \ QC25$	
zonder bijv. $QC25 = QC1 \ \backslash \ QC2$	
Haakje openen bijv. $QC12 = QC1 \ * \ (QC2 + QC3)$	
Haakje sluiten bijv. $QC12 = QC1 \ * \ (QC2 + QC3)$	
Afzonderlijke contour definiëren bijv. $QC12 = QC1$	



Overlappende contouren

De TNC beschouwt in principe een geprogrammeerde contour als kamer. Met de functies van de contourformule kan een contour in een eiland worden omgezet

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.

Subprogramma's: overlappende kamers

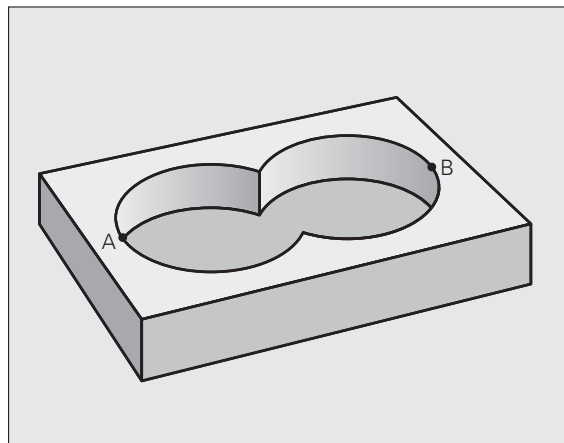


Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contourbeschrijvingsprogramma's die in een contourdefinitieprogramma zijn gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt moet via de functie **SEL CONTOUR** in het eigenlijke hoofdprogramma worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten S1 en S2, ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.



Contourbeschrijvingsprogramma 1: kamer A

```

0 BEGIN PGM KAMER_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM KAMER_A MM

```

Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

```

0 BEGIN PGM KAMER_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM KAMER_B MM

```

Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

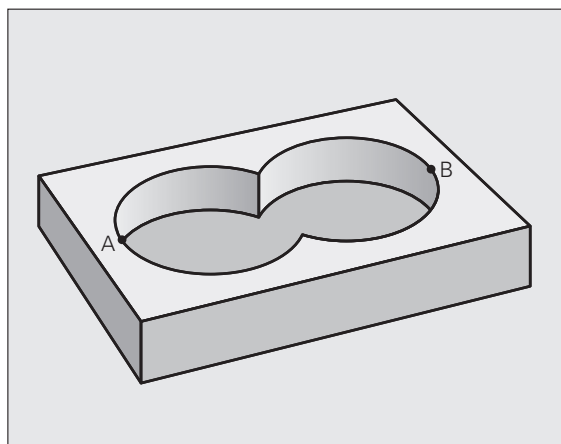
- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "samengevoegd met" verrekend

Contourdefinitieprogramma:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```



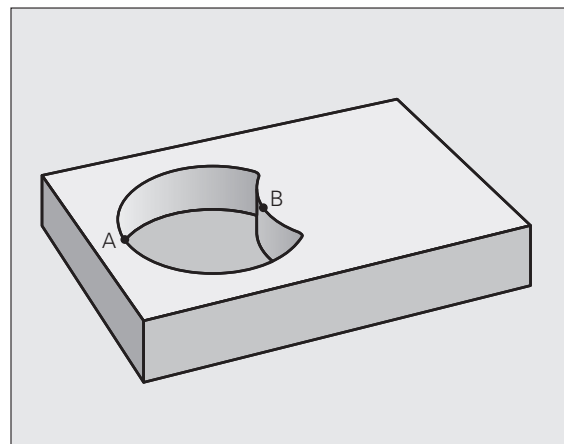
"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule wordt oppervlak B met de functie **zonder** van oppervlak A afgetrokken

Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```



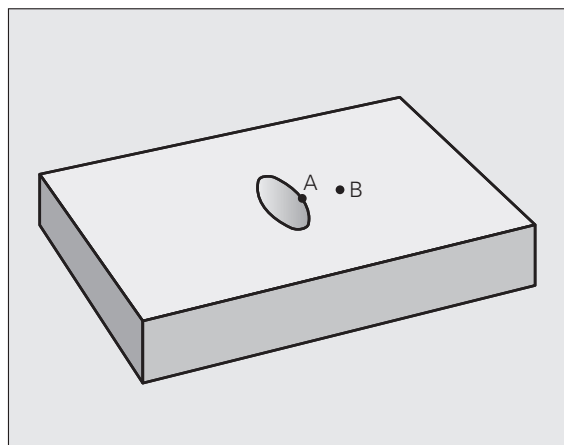
"Snij"vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "gesneden met" verrekend

Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

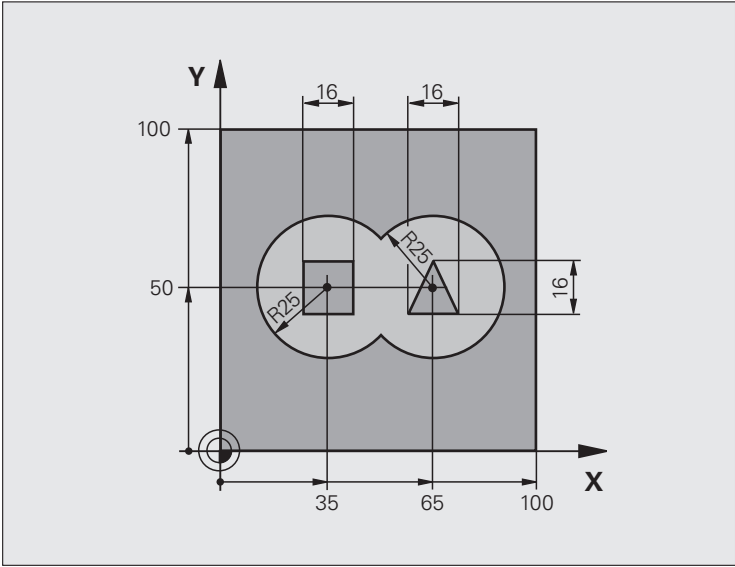


Contour afwerken met SL-cycli



De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht" op bladzijde 172).

Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken



0 BEGIN PGM CONTOUR 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 DEF 1 L+0 R+2.5

Gereedschapsdefinitie voorbewerkingsfrees

4 TOOL DEF 2 L+0 R+3

Gereedschapsdefinitie nabewerkingsfrees

5 TOOL CALL 1 Z S2500

Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees

6 L Z+250 R0 FMAX

Gereedschap terugtrekken

7 SEL CONTOUR "MODEL"

Contourdefinitieprogramma vastleggen

8 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS

Algemene bewerkingsparameters vastleggen

Q1=-20 ;FREESDIEPTE

Q2=1 ;BAANOVERLAPPING

Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT

Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE

Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAK

Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.

Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE

Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS

Q9=-1 ;ROTATIERICHTING

9 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q401=100 ;AANZETFACTOR	
Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE	
10 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET RUIMEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken diepte
14 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET RUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
15 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken zijkant
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM CONTOUR MM	

Contourdefinitieprogramma met contourformule:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Contourdefinitieprogramma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Waardetoekenning voor in PGM "CIRKEL31XY" toegepaste parameters
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "DRIEHOEK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "VIERKANT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Contourformule
9 END PGM MODEL MM	



Contourbeschrijvingsprogramma's:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel rechts
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	
0 BEGIN PGM DRIEHOEK MM	Contourbeschrijvingsprogramma: driehoek rechts
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DRIEHOEK MM	
0 BEGIN PGM VIERKANT MM	Contourbeschrijvingsprogramma: vierkant links
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM VIERKANT MM	



9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule

Basisprincipes

Met de SL-cycli en de eenvoudige contourformule kunnen contouren uit maximaal 9 deelcontouren (kamers of eilanden) eenvoudig worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren.



Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Eigenschappen van de deelcontouren

- Programmeer geen radiuscorrectie.
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilassen bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.

Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilassen Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelappend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF
```

```
P1= "POCK1.H"
```

```
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
```

```
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...
```

```
8 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```

Eenvoudige contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren
-  ▶ Softkey CONTOUR DEF indrukken: De TNC start de invoer van de contourformule
 - ▶ Naam van de eerste deelcontour invoeren. De eerste deelcontour moet altijd de diepste kamer zijn, met de ENT-toets bevestigen
- 
 - ▶ Met de softkey vastleggen of de volgende contour een kamer of eiland is, met de ENT-toets bevestigen
 - ▶ Naam van de tweede deelcontour invoeren en met de ENT-toets bevestigen
 - ▶ Eventueel de diepte van de tweede deelcontour invoeren en met de ENT-toets bevestigen
 - ▶ De dialoog voortzetten zoals eerder beschreven, totdat alle deelcontouren zijn ingevoerd.



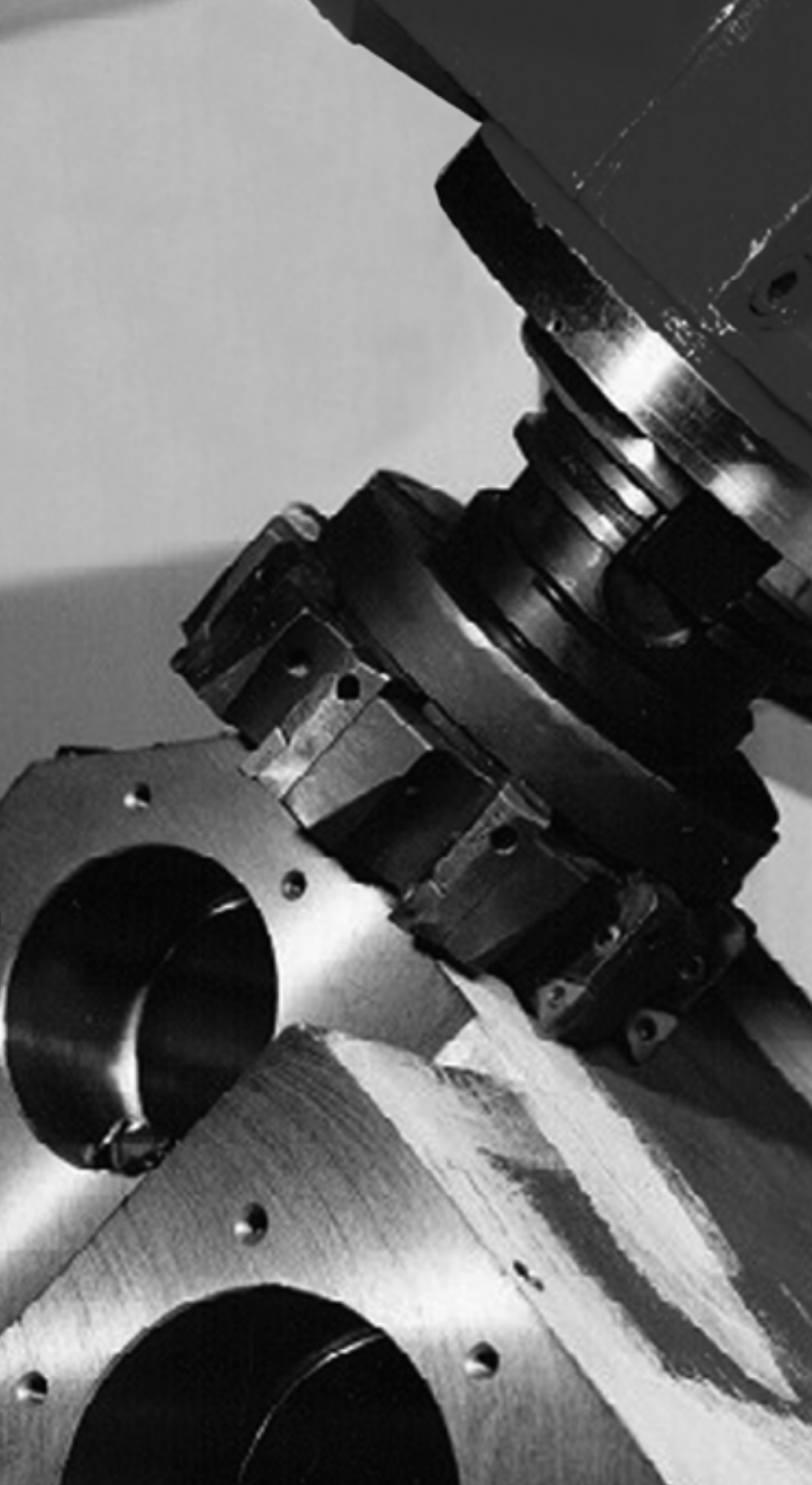
- De lijst van deelcontouren moet in principe altijd met de diepste kamer beginnen!
- Wanneer de contour als eiland gedefinieerd is, dan interpreteert de TNC de ingevoerde diepte als eilandhoogte. De ingevoerde waarde zonder voorteken is dan gerelateerd aan het werkstukoppervlak!
- Wanneer voor de diepte de waarde 0 is ingevoerd, dan geldt bij kamers de in cyclus 20 gedefinieerde diepte. Eilanden reiken dan tot aan het werkstukoppervlak!

Contour afwerken met SL-cycli



De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht" op bladzijde 172).





10

**Bewerkingscycli:
Affrezen**



10.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over drie cycli waarmee oppervlakken met onderstaande eigenschappen bewerkt kunnen worden:

- Vlak rechthoekig
- Vlak scheefhoekig
- Willekeurig schuin
- Gedraaid

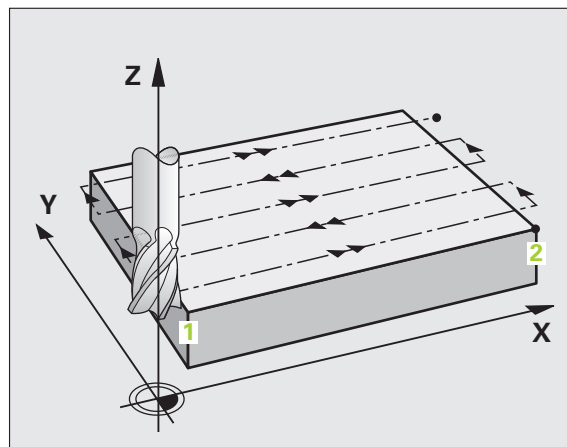
Cyclus	Softkey	Bladzijde
230 AFFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken		229
231 LINEAIR AFVLAKKEN Voor scheefhoekige, schuine en gedraaide oppervlakken		231
232 VLAKFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken met opgave van overmaat en meerdere verplaatsingen		235



10.2 AFFREZEN (cyclus 230, DIN/ISO: G230)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**; de TNC verplaatst het gereedschap daarbij met de gereedschapsradius naar links en naar boven
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** in de spilas naar de veiligheidsafstand en vervolgens in de aanzet diepteverplaatsing naar de geprogrammeerde startpositie in de spilas
- 3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt **2**; de TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap in de dwarsaanzet frezen naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte en het aantal sneden
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in negatieve richting van de 1e as terug
- 6 Het affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt
- 7 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!



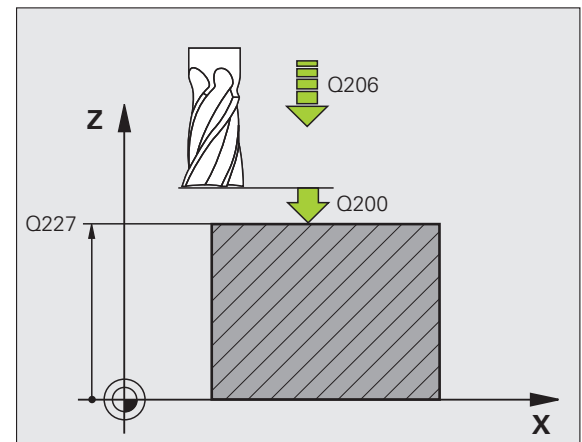
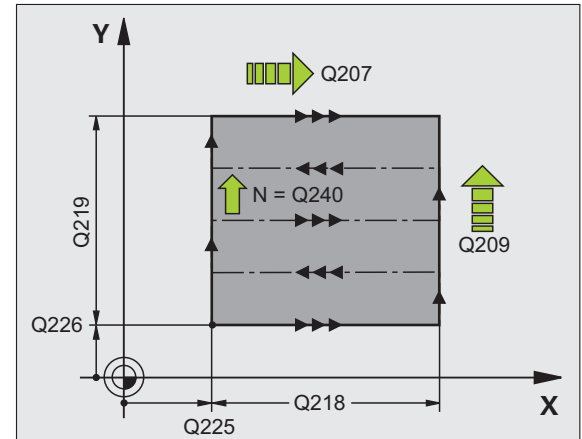
De TNC positioneert het gereedschap van de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de spilas naar het startpunt.

Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of het spanmiddel uitgesloten is.

Cyclusparameters



- **Startpunt 1e as** Q225 (absoluut): min-punt-coördinaat van het oppervlak dat afgereesd moet worden, in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 2e as** Q226 (absoluut): min-punt-coördinaat van het oppervlak dat afgereesd moet worden, in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 3e as** Q227 (absoluut): hoogte in de spilas waarop afgereesd wordt. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 1e zijde** Q218 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgereesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 2e zijde** Q219 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgereesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 2e as. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Aantal sneden** Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap in de breedte dient te verplaatsen. Invoer bereik 0 t/m 99999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen van veiligheidsafstand naar freesdiepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Dwarsaanzet** Q209: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt, Q209 kleiner dan Q207 invoeren. Wanneer de dwarsverplaatsing buiten het materiaal plaatsvindt, mag Q209 groter zijn dan Q207. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en freesdiepte voor positionering aan het begin en het einde van de cyclus. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



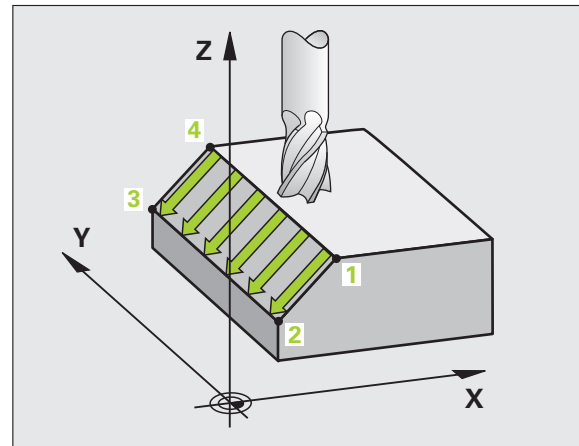
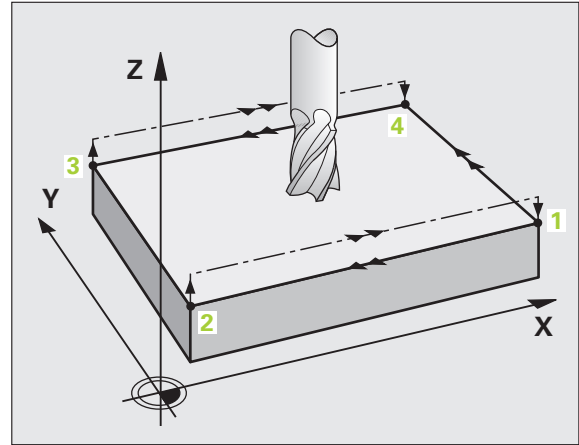
Voorbeeld: NC-regels

```
71 CYCL DEF 230 AFFREZEN
Q225=+10 ;STARTPUNT 1E AS
Q226=+12 ;STARTPUNT 2E AS
Q227=+2.5 ;STARTPUNT 3E AS
Q218=150 ;LENGTE 1E ZIJDE
Q219=75 ;LENGTE 2E ZIJDE
Q240=25 ;AANTAL SNEDEN
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500 ;AANZET FREZEN
Q209=200 ;DWARSAANZET
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
```

10.3 LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231, DIN/ISO: G231)

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap vanuit de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt **1**
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt **2**
- 3 Van daaruit verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** met de gereedschapsdiameter in positieve richting van de spil as en daarna weer terug naar het startpunt **1**
- 4 Op startpunt **1** verplaatst de TNC het gereedschap weer naar de laatst uitgevoerde Z-waarde
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap in alle drie assen van punt **1** in de richting van punt **4** naar de volgende regel
- 6 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het eindpunt van deze regel. De TNC berekent het eindpunt uit punt **2** en een verspringing in de richting van punt **3**
- 7 Het affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt
- 8 Aan het einde positioneert de TNC het gereedschap met de gereedschapsdiameter boven het hoogst ingevoerde punt in de spil as



Manier van frezen

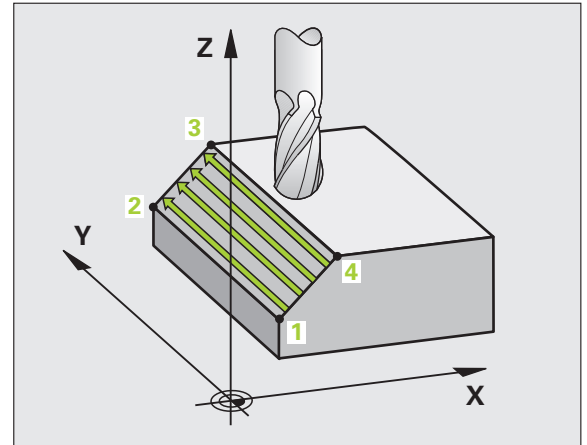
Het startpunt en dus ook de freesrichting kan vrij geselecteerd worden, omdat de TNC de afzonderlijke sneden in principe van punt **1** naar punt **2** uitvoert en de totale uitvoering van punt **1 / 2** naar punt **3 / 4** gaat. Punt **1** kan op elke hoek van het te bewerken oppervlak geselecteerd worden.

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van stiftfreen kan worden geoptimaliseerd:

- door een stotende snede (spilascoördinaat punt **1** groter dan spilascoördinaat punt **2**) bij niet erg schuine oppervlakken.
- door een trekkende snede (spilascoördinaat punt **1** kleiner dan spilascoördinaat punt **2**) bij heel schuine oppervlakken
- Bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsing (van punt **1** naar punt **2**) in de richting van de sterkste schuinte gaan

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van radiusfreen kan worden geoptimaliseerd:

- Bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsingsrichting (van punt **1** naar punt **2**) loodrecht op de richting van de sterkste schuinte staan



Bij het programmeren in acht nemen!



De TNC positioneert het gereedschap vanuit de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt **1**. Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

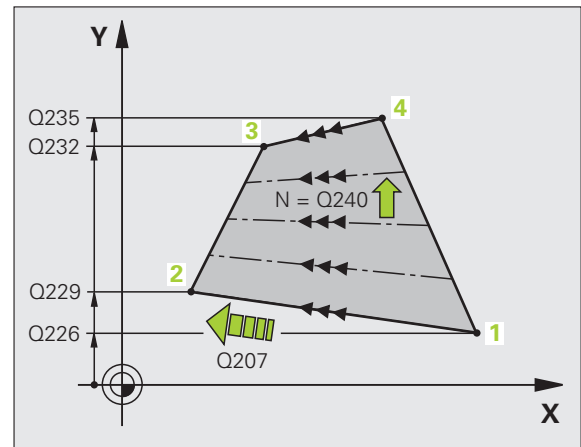
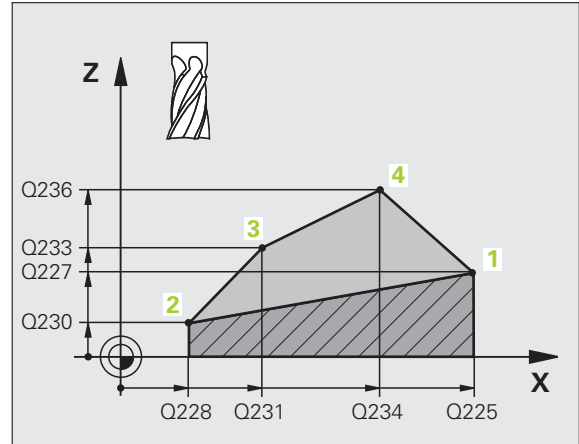
De TNC verplaatst het gereedschap met radiuscorrectie **R0** tussen de ingevoerde posities

Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

Cyclusparameters



- **Startpunt 1e as** Q225 (absoluut): startpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 2e as** Q226 (absoluut): startpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 3e as** Q227 (absoluut): startpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e punt 1e as** Q228 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e punt 2e as** Q229 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e punt 3e as** Q230 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **3e punt 1e as** Q231 (absoluut): coördinaat van punt **3** in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **3e punt 2e as** Q232 (absoluut): coördinaat van punt **3** in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **3e punt 3e as** Q233 (absoluut): coördinaat van punt **3** in de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- **4e punt 1e as** Q234 (absoluut): coördinaat van punt **4** in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **4e punt 2e as** Q235 (absoluut): coördinaat van punt **4** in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **4e punt 3e as** Q236 (absoluut): coördinaat van punt **4** in de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aantal sneden** Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap tussen punt **1** en **4**, resp. tussen punt **2** en **3** moet verplaatsen. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. De TNC voert de eerste snede uit met de helft van de geprogrammeerde waarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

Voorbeeld: NC-regels

72 CYCL DEF 231 LINEAIR AFVLAKKEN
Q225=+0 ;STARTPUNT 1E AS
Q226=+5 ;STARTPUNT 2E AS
Q227=-2 ;STARTPUNT 3E AS
Q228=+100 ;2E PUNT 1E AS
Q229=+15 ;2E PUNT 2E AS
Q230=+5 ;2E PUNT 3E AS
Q231=+15 ;3E PUNT 1E AS
Q232=+125 ;3E PUNT 2E AS
Q233=+25 ;3E PUNT 3E AS
Q234=+15 ;4E PUNT 1E AS
Q235=+125 ;4E PUNT 2E AS
Q236=+25 ;4E PUNT 3E AS
Q240=40 ;AANTAL SNEDEN
Q207=500 ;AANZET FREZEN



10.4 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

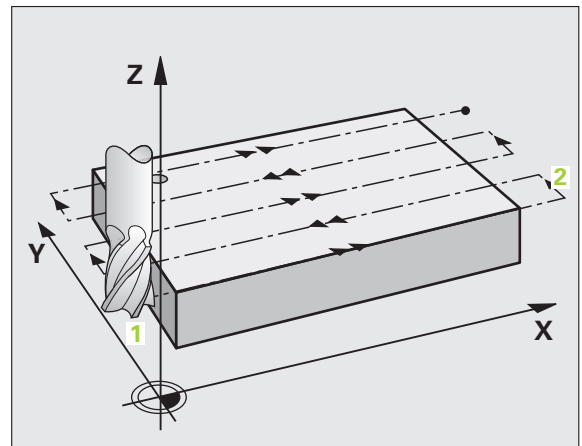
Cyclusverloop

Met cyclus 232 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrez. Hiervoor zijn drie bewerkingsstrategieën beschikbaar:

- **Strategie Q389=0:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken oppervlak
 - **Strategie Q389=1:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing binnen het te bewerken vlak
 - **Strategie Q389=2:** regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanuit de actuele positie met positioneerlogica naar startpunt **1**; is de actuele positie in de spilas groter dan de 2e veiligheidsafstand, dan verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak en daarna in de spilas, en anders eerst naar de 2e veiligheidsafstand en daarna in het bewerkingsvlak. Het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
 - 2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de positioneeraanzet in de spilas naar de door de TNC berekende eerste diepte-instelling

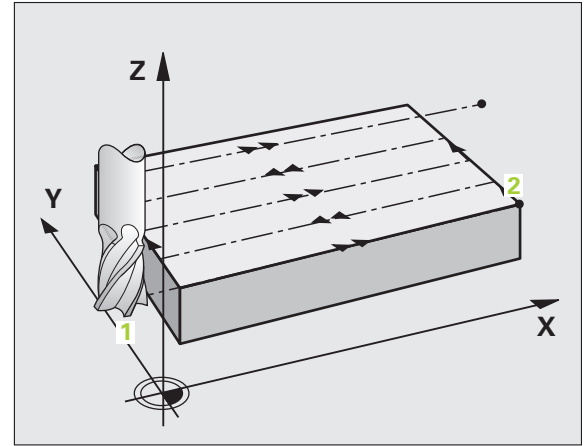
Strategie Q389=0

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**
- 6 Het proces herhaalt zich totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan vindt de verplaatsing naar de volgende bewerkingsdiepte plaats
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 8 Het proces herhaalt zich totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd. Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreest
- 9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



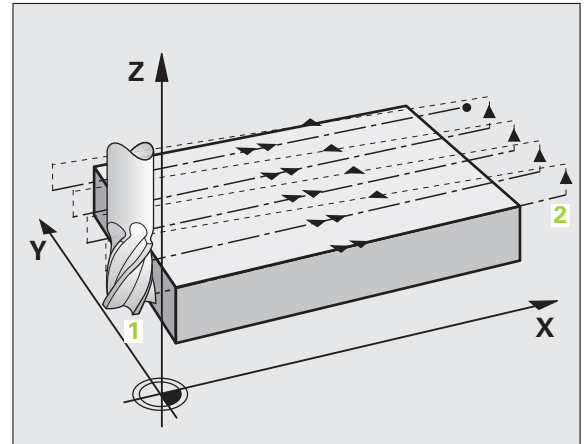
Strategie Q389=1

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **in** het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**. De sprong naar de volgende regel vindt weer plaats in het werkstuk
- 6 Het proces herhaalt zich totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan vindt de verplaatsing naar de volgende bewerkingsdiepte plaats
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 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 TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



Strategie Q389=2

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst het met de aanzet voorpositioneren meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug naar de actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
- 6 Het proces van affrezen wordt herhaald totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan vindt de verplaatsing naar de volgende bewerkingsdiepte plaats
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 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 TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!



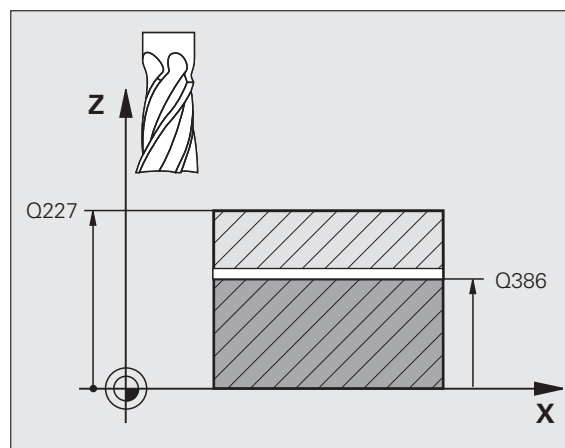
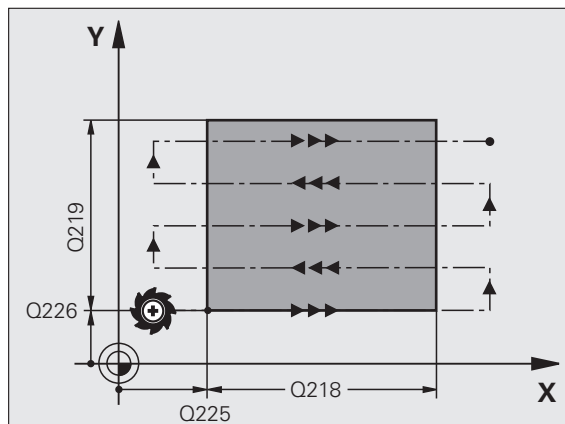
De 2e veiligheidsafstand Q204 zo invoeren dat er geen botsing met het werkstuk of de spanmiddelen kan plaatsvinden.

Wanneer voor startpunt 3e as Q227 en eindpunt 3e as Q386 hetzelfde is ingevoerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

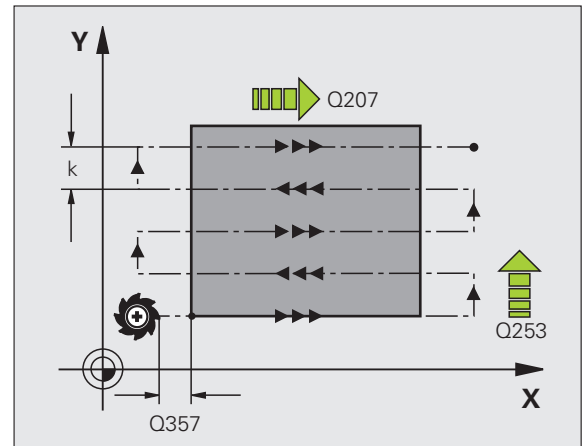
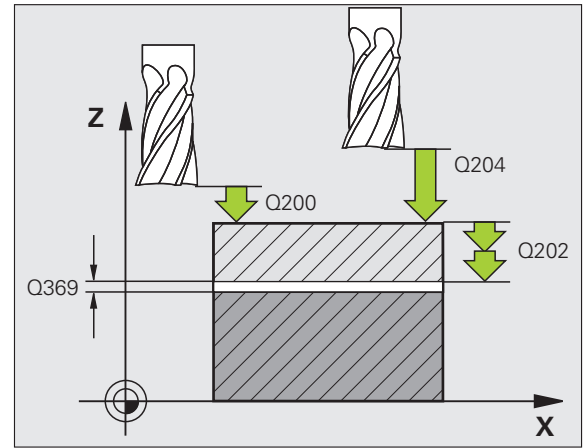
Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsstrategie (0/1/2)** Q389: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:
0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen in het te bewerken vlak
2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- ▶ **Startpunt 1e as** Q225 (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Startpunt 2e as** Q226 (absoluut): startpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Startpunt 3e as** Q227 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Eindpunt 3e as** Q386 (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 1e zijde** Q218 (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste freesbaan gerelateerd aan het **startpunt 1e as** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde** Q219 (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



- ▶ **Maximale diepte-instelling Q202** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens **maximaal** wordt verplaatst. De TNC berekent de werkelijke diepte-instelling uit het verschil tussen het eindpunt en het startpunt in de gereedschapsas rekening houdend met de nabewerkingsovermaat, zodat steeds met dezelfde diepte-instelling wordt gewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Overmaat voor dieptenabewerking Q369** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. factor baanoverlapping Q370: maximale** zijdelingse verplaatsing k. De TNC 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. Als u in de gereedschapstabel een radius R2 hebt ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de TNC de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- ▶ **Aanzet frezen Q207:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet nabewerken Q385:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Aanzet voorpositioneren Q253:** 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 TNC de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**



- **Veiligheidsafstand Q200** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie Q389=2 freest, benadert de TNC op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand zijkant Q357** (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling en afstand waarin de zijdelingse verplaatsing bij bewerkingsstrategie Q389=0 en Q389=2 wordt gepositioneerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand Q204** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

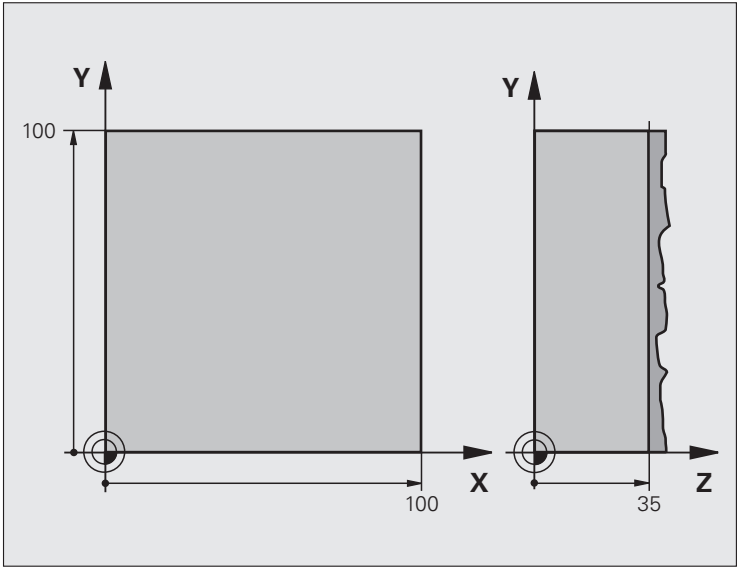
Voorbeeld: NC-regels

71	CYCL DEF 232	VLAKFREZEN
Q389=2	;STRATEGIE	
Q225=+10	;STARTPUNT 1E AS	
Q226=+12	;STARTPUNT 2E AS	
Q227=+2.5	;STARTPUNT 3E AS	
Q386=-3	;EINDPUNT 3E AS	
Q218=150	;LENGTE 1E ZIJDE	
Q219=75	;LENGTE 2E ZIJDE	
Q202=2	;MAX. DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.5	;OVERMAAT DIEPTE	
Q370=1	;MAX. OVERLAPPING	
Q207=500	;AANZET FREZEN	
Q385=800	;AANZET NABEWERKEN	
Q253=2000	;AANZET VOORPOS.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q357=2	;V.AFSTAND ZIJDE	
Q204=2	;2E VEILIGHEIDSAFST.	



10.5 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: affrezen



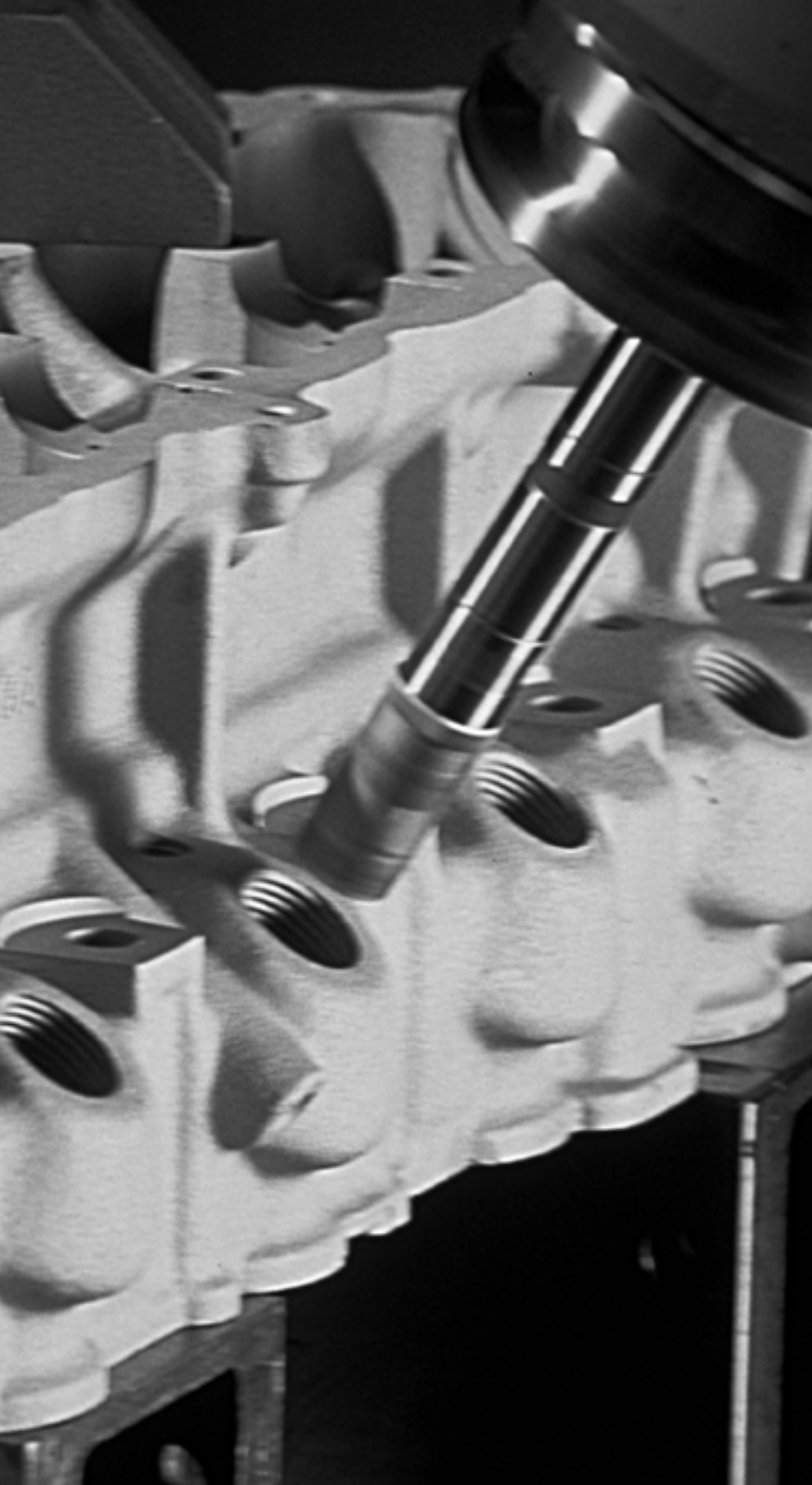
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 230 AFFREZEN	Cyclusdefinitie affrezen
Q225=+0 ;STARTPUNT 1E AS	
Q226=+0 ;STARTPUNT 2E AS	
Q227=+35 ;STARTPUNT 3E AS	
Q218=100 ;LENGTE 1E ZIJDE	
Q219=100 ;LENGTE 2E ZIJDE	
Q240=25 ;AANTAL SNEDEN	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q207=400 ;AANZET FREZEN	
Q209=150 ;DWARSAANZET	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	



6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Voorpositioneren in de buurt van het startpunt
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM C230 MM	







11

**Cycli: Coördinatenomre-
keningen**



11.1 Basisprincipes

Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de TNC een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De TNC beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
7 NULPUNT Contouren direct in het programma verschuiven of vanuit nulpunttabellen		245
247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Referentiepunt tijdens de programmaafloop vastleggen		251
8 SPIEGELEN Contouren spiegelen		252
10 ROTATIE Contouren in het bewerkingsvlak roteren		254
11 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten		256
26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren		258
19 BEWERKINGSVLAK Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels		260

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 regel END PGM uitvoeren (afhankelijk van machineparameter **c1earMode**)
- Nieuw programma selecteren



11.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

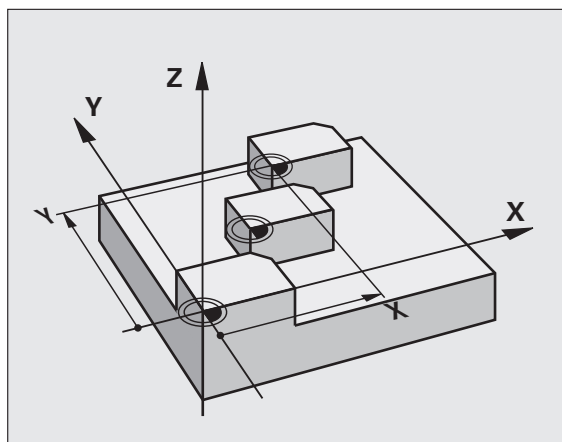
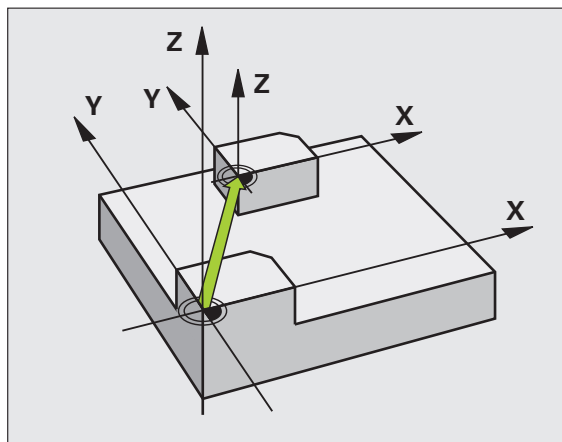
Werking

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 TNC 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 met "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: NC-regels

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

11.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

Werking

Nulpunttabellen worden toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.

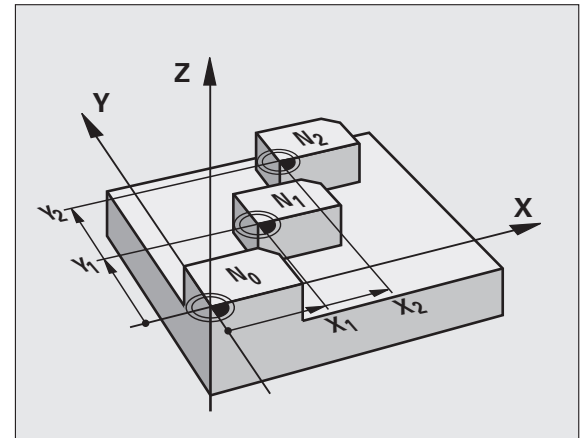
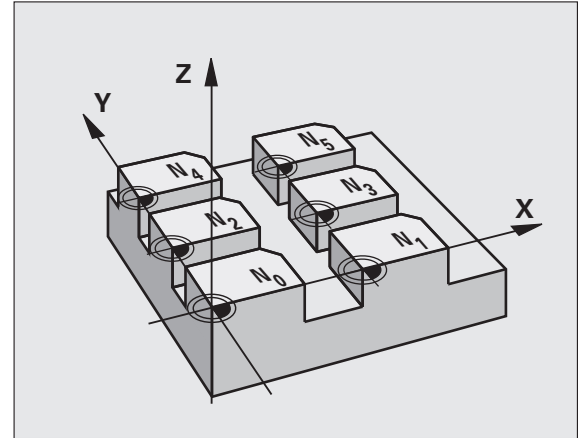
Terugzetten

- 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

Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Het actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset).



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.

Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programmaafloop 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 programmaafloop in een werkstand Programmaafloop via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status M

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.

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 TNC het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat. Invoerbereik 0 t/m 9999

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:

PGM
CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets PGM CALL indrukken

NULPUNT
TABEL

- Softkey NULPUNTTABEL indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren of bestand selecteren met de softkey SELECTEREN en met de END-toets bevestigen



SEL TABLE-regel voor 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.

Voorbeeld: NC-regels

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/bewerken



Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets ENT opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

De nulpunttabel selecteren in de werkstand **Programmeren/bewerken**



- ▶ Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- ▶ Nulpunttabellen weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .D indrukken
- ▶ Gewenste tabel selecteren of nieuwe bestandsnaam invoeren
- ▶ Bestand bewerken. De softkeybalk toont hiervoor de volgende functies:

Functie	Softkey
Begin van de tabel selecteren	
Einde van de tabel selecteren	
Per bladzijde terugbladeren	
Per bladzijde verderbladeren	
Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)	
Regel wissen	
Zoeken	
Cursor naar begin van regel	
Cursor naar einde van regel	



Functie	Softkey
Actuele waarde kopiëren	ACTUELE WAARDE KOPIËREN
Gekopieerde waarde invoegen	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen	N REGEN AAN EINDE TOEVOEGEN

Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets DEL. De TNC 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 TNC biedt dan de softkey FORMAAT EDITEREN aan, wanneer er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de TNC een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.

Handbediening

Tabel bewerken

ProgrammerenTabel bewerken

DR 14

TNC: lnc_prog\PGM\toezicht.d									
D	A	X	Y	Z	A	B	C	U	
0	100.324		50.002	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
1	200.524		50.007	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.001		49.998	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.994		50.001	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
mm Min -99999.99999, Max +99999.99999TNC: lnc_prog\PGM\toezicht.d									
X									
BEGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE	BEGIN	EINDE	REGEN	REGEN	ZOEKEN	EIND

Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer een ander bestandstype laten weergeven en het gewenste bestand selecteren.



Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets ENT opslaan. Anders houdt de TNC geen rekening met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

Statusweergaven

In de extra statusweergave toont de TNC de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.



11.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247)

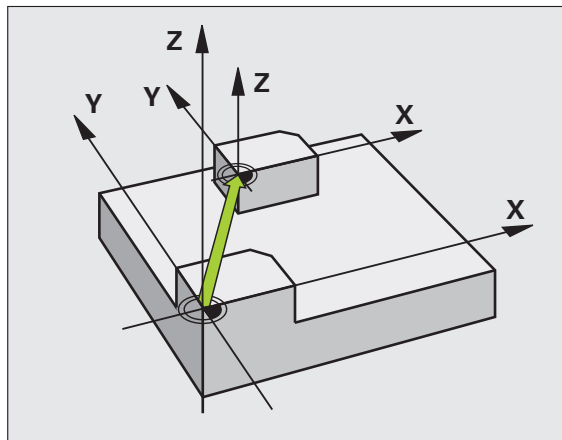
Werking

Met de cyclus REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kan een preset die in de preset-tabel 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 TNC het actieve preset-nummer achter het referentiepuntsymbool weer.



Let vóór het programmeren op het volgende!



Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel zet de TNC een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.

Als u het preset-nummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in een werkstand Handbediening is ingesteld.

In de werkstand PGM-test is cyclus 247 niet actief.

Cyclusparameters



► **Nummer voor referentiepunt?:** nummer van het referentiepunt uit de preset-tabel opgeven dat moet worden geactiveerd. Invoerbereik 0 t/m 65535

Voorbeeld: NC-regels

```
13 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN
```

```
Q339=4 ;REFERENTIEPUNTNUMMER
```

Statusweergaven

In de extra statusweergave (STATUS POS.WRG.) toont de TNC het actieve preset-nummer achter de dialoog **Ref.punt..**



11.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28)

Werking

De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont actieve spiegellassen in de extra statusweergave.

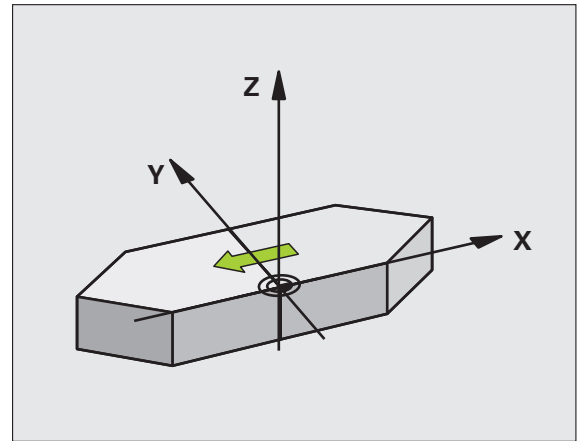
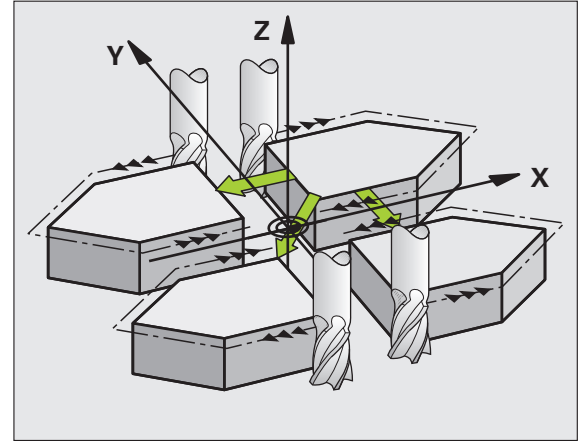
- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Dit geldt niet voor SL-cycli.
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde.

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Nulpunt ligt op de te spiegelen contour: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld;
- Nulpunt ligt buiten de te spiegelen contour: het element verplaatst zich additioneel;

Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met invoer NO ENT opnieuw programmeren.



Bij het programmeren in acht nemen!



Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van de freescycli met nummers vanaf 200. Uitzondering: cyclus 208, waarbij de in de cyclus gedefinieerde rotatierichting gehandhaafd blijft.

Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?:** assen invoeren die gespiegeld moeten worden; alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen maximaal drie assen worden ingevoerd. Invoerbereik maximaal 3 NC-assen **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Voorbeeld: NC-regels

```
79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```



11.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73)

Werking

Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

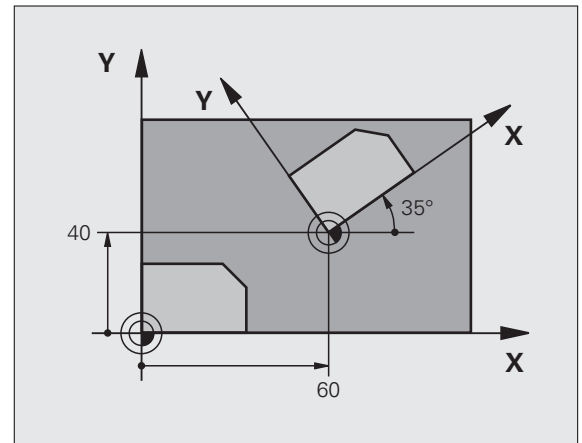
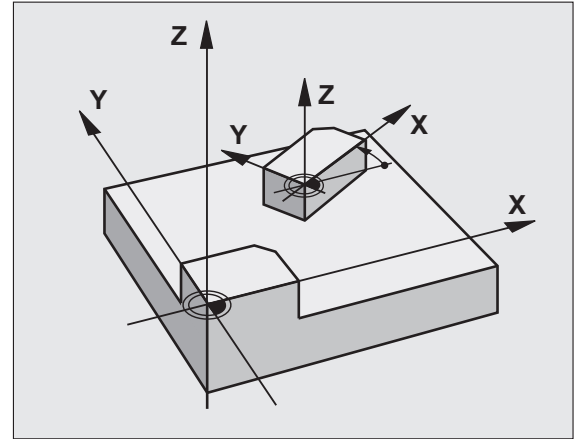
De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve rotatiehoek in de extra statusweergave.

Referentie-as voor de rotatiehoek:

- X/Y-vlak X-as
- Y/Z-vlak Y-as
- Z/X-vlak Z-as

Terugzetten

Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.



Bij het programmeren in acht nemen!



De TNC heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus 10. Eventueel radiuscorrectie opnieuw programmeren.

Nadat cyclus 10 gedefinieerd is, moeten beide assen van het bewerkingsvlak verplaatst worden, om de rotatie te activeren.

Cyclusparameters



- **Rotatie:** rotatiehoek in graden (°) invoeren.
Invoerbereik -360,000° t/m +360,000° (absoluut of
incrementeel)

Voorbeeld: NC-regels

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```



11.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72)

Werking

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

Voorwaarde

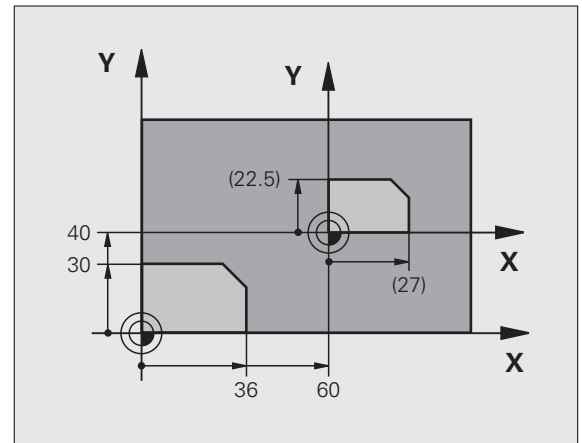
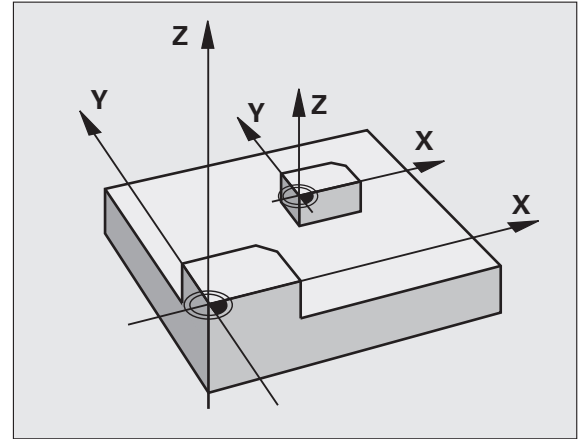
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

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 TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven). Invoerbereik 0,000000 t/m 99,999999

Voorbeeld: NC-regels

```
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
```



11.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

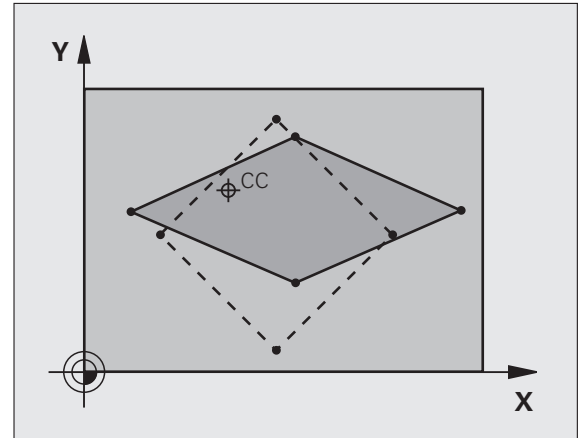
Werking

Bij cyclus 26 kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC 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!



Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

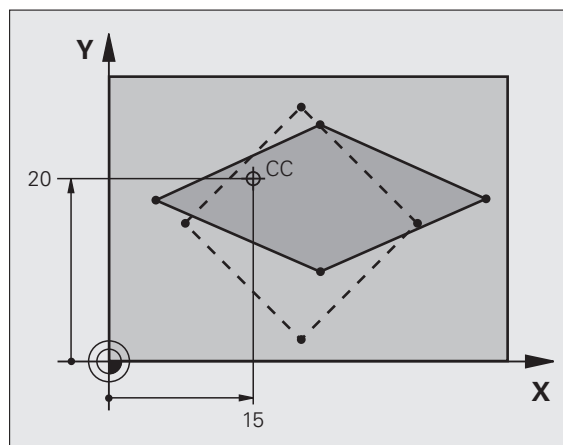
Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

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 en factor(en) van de asspecifieke strekking of stuiking invoeren. Invoerbereik 0,000000 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum:** centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



Voorbeeld: NC-regels

```
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
```



11.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)

Werking

In cyclus 19 wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem – door de invoer van zwenkhoeken gedefinieerd. U kunt de positie van het bewerkingsvlak op twee manieren vastleggen:

- Positie van de zwenkassen direct invoeren
- Positie van het bewerkingsvlak door maximaal drie rotaties (ruimtehoeken) van het **machinevaste** coördinatensysteem beschrijven. De in te voeren ruimtehoeken worden verkregen door een snede loodrecht door het gezwenkte bewerkingsvlak aan te brengen en de snede te bekijken vanaf de as waaromheen u wilt zwenken. Met twee ruimtelijke hoeken is elke willekeurige gereedschapspositie in de ruimte al eenduidig bepaald.



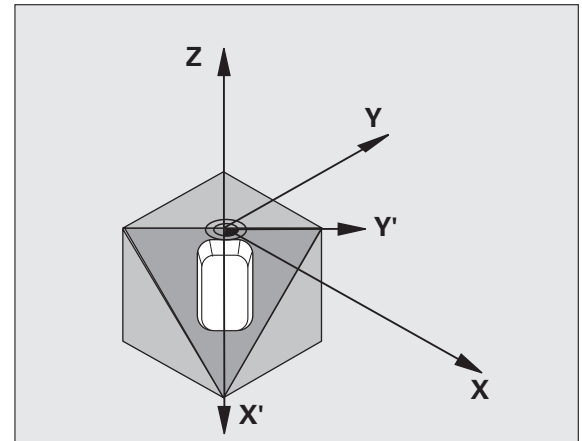
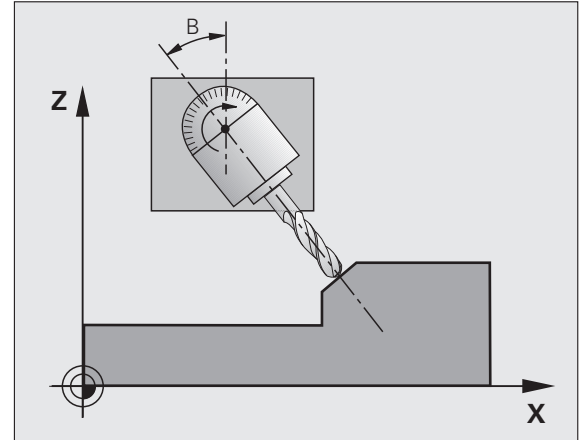
Let erop dat de positie van het gezwenkte coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer u de positie van het bewerkingsvlak via ruimtehoeken programmeert, berekent de TNC automatisch de daarvoor benodigde hoekposities van de zwenkassen en legt deze in de parameters Q120 (A-as) t/m Q122 (C-as) vast. Als er twee oplossingen mogelijk zijn, kiest de TNC – op basis van de nulpositie van de rotatie-assen – de kortste weg.

De volgorde van de rotaties voor de berekening van de positie van het vlak is vastgelegd: eerst roteert de TNC de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus 19 werkt vanaf de definitie in het programma. Zodra een as in het gezwenkte systeem wordt verplaatst, werkt de correctie voor deze as. Wanneer de correctie in alle assen moet worden verrekend, dan moeten alle assen verplaatst worden.

Indien de functie **Zwenken programma-afloop** in de werkstand Handbediening op **Actief** gezet is, wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus 19 BEWERKINGSVLAK overschreven.



Bij het programmeren in acht nemen!



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



Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatie-assen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden beschouwd, moet u altijd alle drie de ruimtehoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.

Wanneer u cyclus 19 bij een actieve functie M120 gebruikt, heft de TNC de radiuscorrectie en dus ook de functie M120 automatisch op.

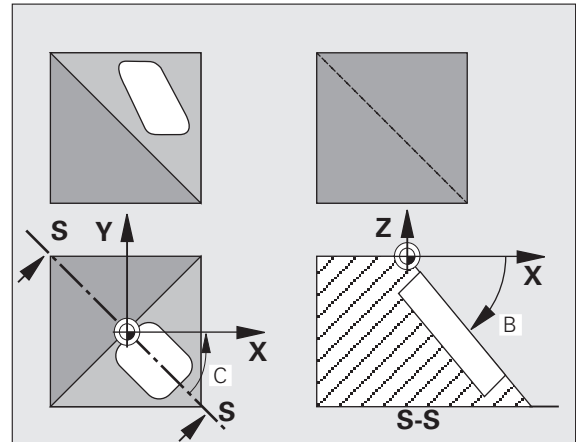
Cyclusparameters



- **Rotatie-as en -hoek?:** rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek invoeren; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

Wanneer de TNC de rotatie-assen automatisch positioneert, dan kunnen onderstaande parameters nog worden ingevoerd

- **Aanzet? F=:** verplaatsingssnelheid van de rotatie-as bij automatisch positioneren. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- **Veiligheidsafstand?** (incrementeel): de TNC positioneert de zwenkop zo, dat de positie die uit de verlenging van het gereedschap met de veiligheidsafstand volgt, ten opzichte van het werkstuk niet verandert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Terugzetten

Om de zwenkhoek terug te zetten, cyclus BEWERKINGSVLAK opnieuw definiëren en voor alle rotatie-assen 0° invoeren. Aansluitend cyclus BEWERKINGSVLAK nogmaals definiëren en dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen. Daardoor wordt de functie uitgeschakeld.



Rotatie-assen positioneren



De machinefabrikant legt vast of cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het programma handmatig moeten worden gepositioneerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

Rotatie-assen handmatig positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen in een afzonderlijke L-regel na de cyclusdefinitie worden gepositioneerd.

Wanneer u werkt met ashoeken, kunt u de aswaarden direct in de L-regel definiëren. Wanneer u met ruimtehoeken werkt, dient u de in cyclus 19 beschreven Q-parameters **Q120** (A-aswaarde), **Q121** (B-aswaarde) en **Q122** (C-aswaarde) toe te passen.

NC-voorbeeldregels:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Ruimtelijke hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Rotatie-assen positioneren met de bij cyclus 19 berekende waarden
15 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak



Gebruik bij het handmatig positioneren altijd de in de Q-parameters Q120 t/m Q122 opgeslagen rotatie-asposities!

Voorkom functies zoals M94 (hoekreductie), om te voorkomen dat bij meerdere oproepen verschillen tussen de werkelijke en de ingestelde posities van de rotatie-assen optreden.



Rotatie-assen automatisch positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, geldt:

- De TNC kan uitsluitend gestuurde assen automatisch positioneren
- In de cyclusdefinitie moeten behalve de zwenkhoeken ook een veiligheidsafstand en aanzet worden ingevoerd waarmee de zwenkassen worden gepositioneerd.
- Uitsluitend vooraf ingestelde gereedschappen toepassen (volledige gereedschapslengte moet gedefinieerd zijn).
- Tijdens het zwenken blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk nagenoeg ongewijzigd.
- De TNC voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit. De maximaal te bereiken aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkkop (zwenktafel).

NC-voorbeeldregels:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 AFST50	Tevens aanzet en afstand definiëren
14 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak



Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) en de weergave van het nulpunt in de additionele statusweergave zijn na activering van cyclus 19 aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. De weergegeven positie komt direct na de cyclusdefinitie dus eventueel niet meer overeen met de coördinaten van de laatste vóór cyclus 19 geprogrammeerde positie.

Bewaking van het werkbereik

De TNC controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars die worden verplaatst. Eventueel komt de TNC met een foutmelding.

Positioneren in het gezwenkte systeem

Met de additionele functie M130 kunnen ook in het gezwenkte systeem posities benaderd worden die aan het niet-gezwente coördinatensysteem zijn gerelateerd.

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (regels met M91 of M92), bij een gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd. Beperkingen:

- Positionering vindt plaats zonder lengtecorrectie
- Positionering vindt plaats zonder correctie van de machinegeometrie
- Gereedschapsradiuscorrectie is niet toegestaan

Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli

Bij de combinatie van coördinatenomrekeningscycli moet erop gelet worden dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. Een nulpuntverschuiving kan vóór het activeren van cyclus 19 worden uitgevoerd: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Als het nulpunt na het activeren van cyclus 19 verschoven wordt, dan wordt het "gezwente coördinatensysteem" verschoven.

Belangrijk: houd bij het terugzetten van de cycli een volgorde aan die tegengesteld is aan de volgorde bij het definiëren:

1. Nulpuntverschuiving activeren
2. Bewerkingsvlak zwenken activeren
3. Rotatie activeren
- ...
- Werkstukbewerking
- ...
1. Rotatie terugzetten
2. Bewerkingsvlak zwenken terugzetten
3. Nulpuntverschuiving terugzetten

Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK

1 Programma maken

- ▶ Gereedschap definiëren (vervalt als TOOL.T actief is), volledige gereedschapslengte invoeren
- ▶ Gereedschap oproepen
- ▶ Spilas zodanig terugtrekken dat bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ Eventueel rotatie-as(sen) met L-regel positioneren op de juiste hoekwaarde (afhankelijk van een machineparameter).
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving activeren
- ▶ Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK definiëren; hoekwaarden van de rotatie-assen invoeren
- ▶ Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren
- ▶ Bewerking zo programmeren, alsof ze in het niet-gezwenkte vlak uitgevoerd wordt
- ▶ Eventueel Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK met andere hoeken definiëren, om de bewerking in een andere aspositie uit te voeren. Het is in dit geval niet noodzakelijk cyclus 19 terug te zetten. U kunt de nieuwe hoekposities direct definiëren
- ▶ Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK terugzetten; voor alle rotatie-assen 0° invoeren
- ▶ Functie BEWERKINGSVLAK uitschakelen; cyclus 19 opnieuw definiëren, dialoogvraag met NO ENT bevestigen
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving terugzetten
- ▶ Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen

2 Werkstuk opspannen

3 Referentiepunt vastleggen

- Handmatig door aanraken
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 2)
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 3)

4 Bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop starten

5 Werkstand Handbediening

Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op NIET ACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu invoeren.

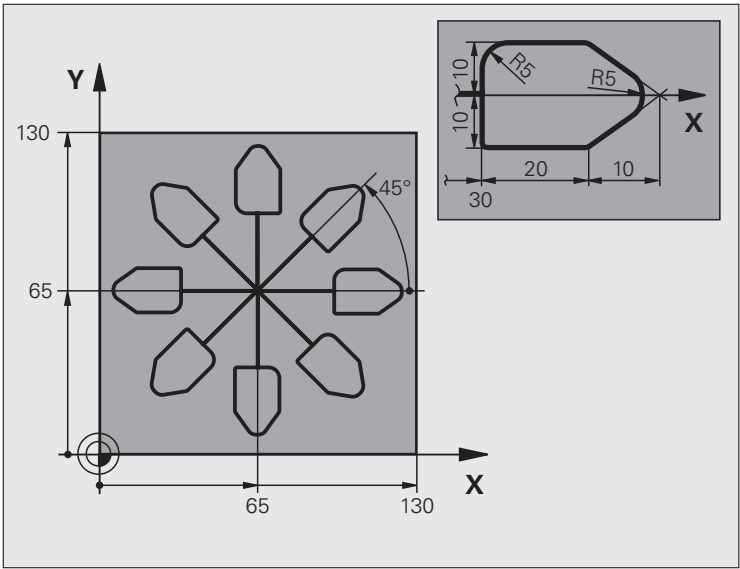


11.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

Programma-afloop

- Coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het subprogramma



0 BEGIN PGM CO-OMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving naar het centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
9 LBL 10	Label voor herhaling van programmadeel vastleggen
10 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie met 45° incrementeel
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Terugspringen naar LBL 10; in totaal 6 keer
14 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
17 CYCL DEF 7.1 X+0	

18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
20 LBL 1	Subprogramma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Vastleggen van de freesbewerking
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM CO-OMR MM	







12

Cycli: Speciale functies



12.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over vier cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
9 STILSTANDTIJD		271
12 PROGRAMMA-OPROEP		272
13 SPILORIËNTATIE		274
32 TOLERANTIE		275

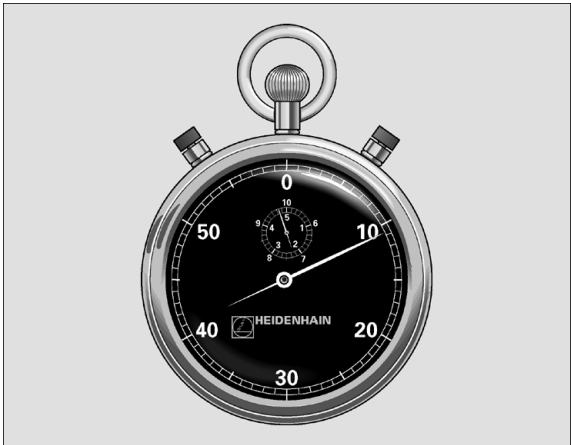


12.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04)

Functie

De programma-afloop wordt gedurende de STILSTANDTIJD gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.



Voorbeeld: NC-regels

```
89 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD
90 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 1.5
```

Cyclusparameters



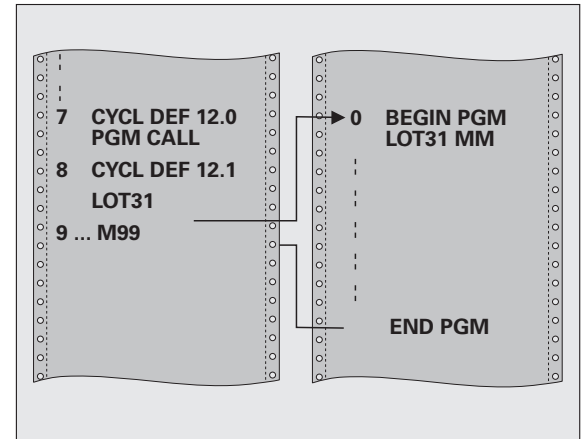
- **Stilstandtijd in seconden:** stilstandtijd in seconden invoeren. Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen



12.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39)

Cyclusfunctie

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



Bij het programmeren in acht nemen!



Het opgeroepen programma moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

Wanneer het tot cyclus verklaarde programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv.

TNC: \KLAR35\FK1\50.H.

Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .I achter de programmanaam in.

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 programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

Cyclusparameters



- **Programmanaam:** naam van het op te roepen programma eventueel met pad waarin het programma staat, invoeren of
- via de softkey SELECTEREN de File-Select-dialog activeren en het op te roepen programma selecteren

Het programma kan worden opgeroepen met

- CYCL CALL (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

Voorbeeld: Programma 50 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 L X+20 Y+50 FMAX M99
```



12.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36)

Cyclusfunctie



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

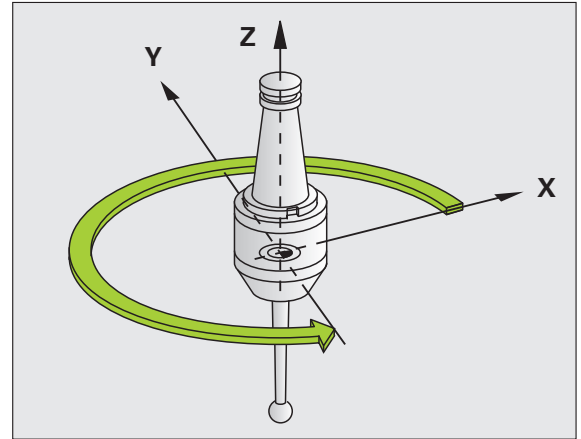
De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spiloriëntatie is bijv. nodig:

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitrichten van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de TNC door het programmeren van M19 of M20 (machine-afhankelijk).

Wanneer M19 of M20 wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd (zie machinehandboek).



Voorbeeld: NC-regels

93 CYCL DEF 13.0 ORIËNTATIE

94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180

Bij het programmeren in acht nemen!



In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 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°

12.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)

Cyclusfunctie



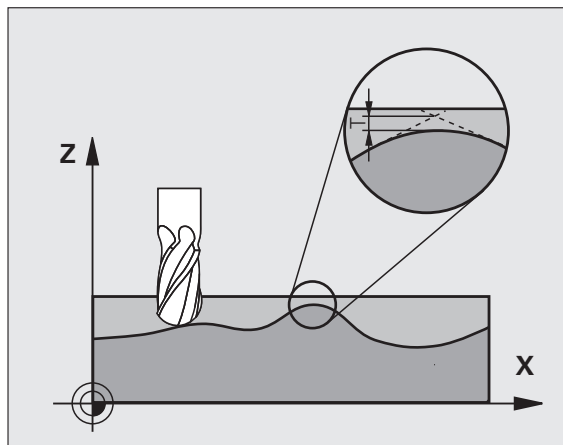
Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met de gegevens van cyclus 32 kunt u het resultaat voor de HSC-bewerking met betrekking tot nauwkeurigheid, kwaliteit van het oppervlak en snelheid beïnvloeden, voor zover de TNC aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

De TNC vakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde of gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak en ontziet daarbij de mechanische delen van de machine. Bovendien werkt de in de cyclus gedefinieerde tolerantie ook bij verplaatsingen op cirkelbogen.

Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de TNC gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de TNC wordt uitgevoerd. **Ook als de TNC zich met niet-gereduceerde snelheid verplaatst, wordt de door u gedefinieerde tolerantie in principe steeds aangehouden.** Hoe groter u de tolerantie definieert, hoe sneller de TNC zich kan verplaatsen.

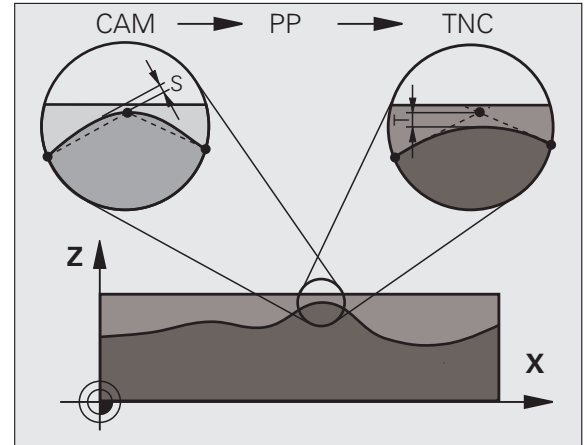
Door het afvlakken van de contour ontstaat een afwijking. De grootte van deze contourafwijking (**tolerantiewaarde**) is door uw machinefabrikant in een machineparameter vastgelegd. Met cyclus **32** kunt u de vooraf ingestelde tolerantiewaarde wijzigen en verschillende filterinstellingen kiezen, mits uw machinefabrikant van deze instelmogelijkheden gebruikmaakt.



Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem

De belangrijkste invloedsfactor bij het maken van externe NC-programma's is de in het CAM-systeem definieerbare koordefout S . Aan de hand van de koordefout wordt de maximale puntafstand gedefinieerd van het NC-programma dat met behulp van een postprocessor (PP) is gemaakt. Als de koordefout gelijk is aan of kleiner is dan de in cyclus 32 gekozen tolerantiewaarde T , kan de TNC de contourpunten afvlakken, voor zover de geprogrammeerde aanzet niet door speciale machine-instellingen wordt begrensd.

De beste contourafvlakking wordt verkregen door in cyclus 32 een tolerantiewaarde te kiezen die 1,1 tot 2 keer groter is dan de CAM-koordefout.



Bij het programmeren in acht nemen!



Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan te weinig rekenvermogen van de TNC, maar aan het feit dat de TNC de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.

Cyclus 32 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het programma actief is.

Cyclus 32 wordt teruggezet, wanneer:

- cyclus 32 opnieuw gedefinieerd en de dialogvraag na de **tolerantiewaarde** met NO ENT bevestigd wordt
- via de toets PGM MGT een nieuw programma wordt geselecteerd

Nadat cyclus 32 is teruggezet, activeert de TNC opnieuw de vooraf via de machineparameter ingestelde tolerantie.

De ingevoerde tolerantiewaarde T wordt door de TNC in het MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.

Indien een programma met cyclus 32 wordt ingelezen dat als cyclusparameter uitsluitend de **tolerantiewaarde** T omvat, voegt de TNC eventueel de beide resterende parameters met de waarde 0 in.

Bij invoer van een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner. Wanneer op uw machine het HSC-filter actief is (evt. bij de machinefabrikant navragen), kan de cirkel ook groter worden.

Wanneer cyclus 32 actief is, toont de TNC in de extra statusweergave, tab **CYC** de gedefinieerde parameters van cyclus 32.



Cyclusparameters



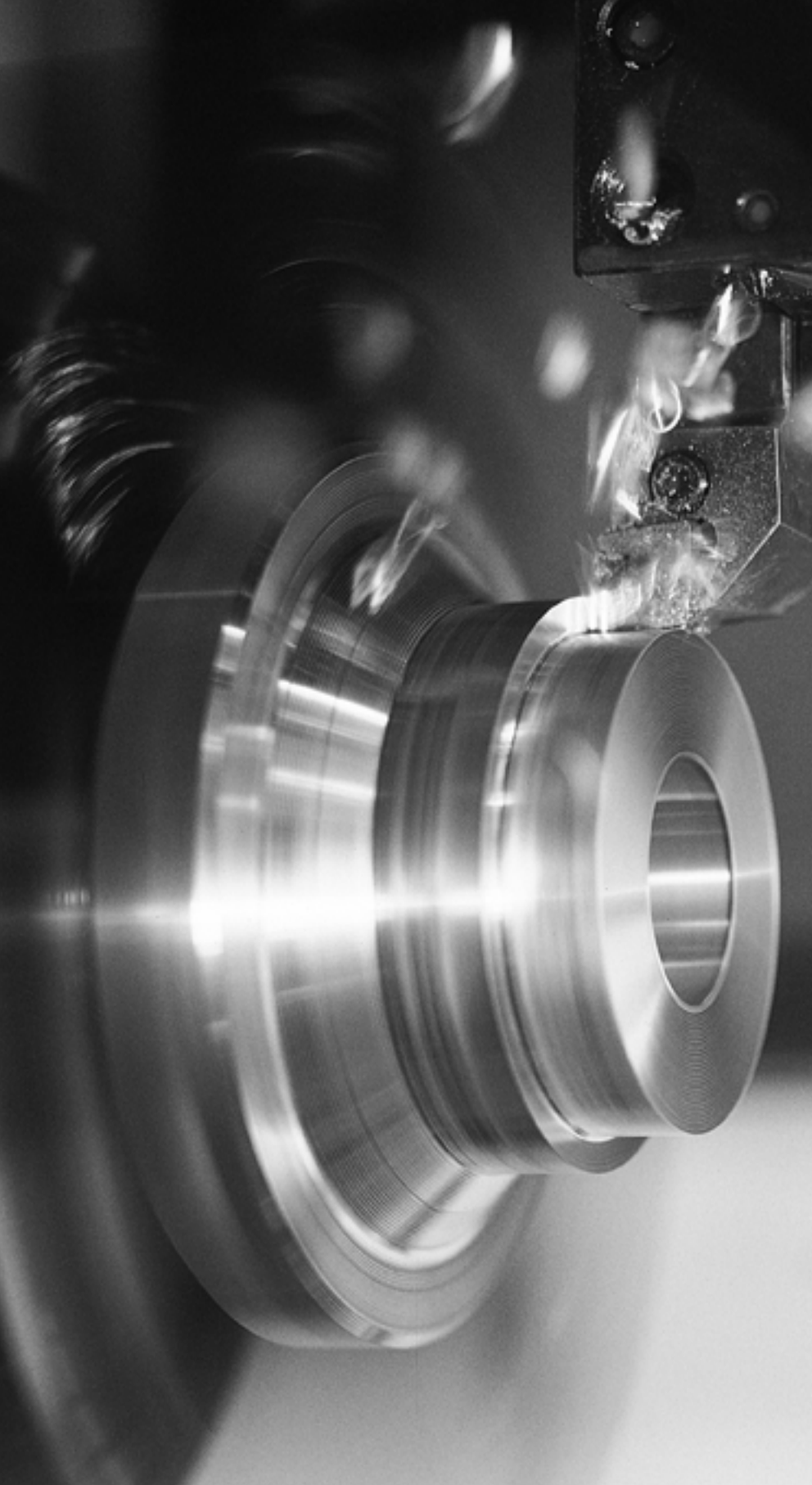
- ▶ **Tolerantiewaarde T:** toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1:** Filter activeren:
 - Invoerwaarde 0:
met grote contournauwkeurigheid frezen. De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het nabewerken
 - Invoerwaarde 1:
met grote aanzetsnelheid frezen. De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het voorbewerken
- ▶ **Tolerantie voor rotatie-assen TA:** toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128 (FUNCTION TCPM). De TNC reduceert de baanaanzet altijd zodanig dat bij verplaatsingen in meerdere assen de langzaamste as met maximale aanzet verplaatst. Rotatie-assen zijn meestal aanzienlijk langzamer dan lineaire assen. Door invoer van een grote tolerantie (bijv. 10°) kan de bewerkingstijd bij meerassige bewerkingsprogramma's aanzienlijk worden verkort, omdat de TNC de rotatie-as dan niet altijd naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De contour wordt door de invoer van een tolerantie voor rotatie-assen niet beschadigd. Alleen de positie van de rotatieas gerelateerd aan het werkstukoppervlak verandert. Invoerbereik 0 t/m 179,9999

Voorbeeld: NC-regels

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

```
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```



13

Cycli: Draaien



13.1 Draaicycli (software-optie 50)

Overzicht

Draaicycli definiëren:



- ▶ De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen
- ▶ Menu voor cyclusgroep **DRAAIEN** selecteren
- ▶ Cyclusgroep selecteren, bijv. cycli voor verspanen overlangs
- ▶ Cyclus selecteren, bijv. DRAAIEN ASTAP OVERLANGS

De TNC beschikt voor draaibewerkingen over de volgende cycli

Cyclusgroep	Cyclus	Softkey	Bladzijde
Speciale cycli			
	DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800)		283
	DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801)		285
Cycli voor verspanen overlangs			286
	DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811)		287
	DRAAIEN ASTAP OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812)		290
	DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813)		294
	DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814)		298
	DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810)		302
	DRAAIEN PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 815)		306
Cycli voor verspanen overdwars			286
	DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821)		310



Cyclusgroep	Cyclus	Softkey	Bladzijde
	DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822)		313
	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823)		317
	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824)		321
	DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820)		325
	DRAAIEN PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 815)		306
Cycli voor steken			
	STEKEN RADIAAL (cyclus 861)		329
	STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862)		332
	STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860)		336
	STEKEN AXIAAL (cyclus 871)		340
	STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872)		343
	STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870)		347
Cycli voor schroefdraad snijden			
	SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831)		351
	SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832)		355
	SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN DE CONTOUR (cyclus 830)		359

Met draaicycli werken



U kunt draaicycli alleen in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** gebruiken.

In draaicycli houdt de TNC zodanig rekening met de snijkantgeometrie (**T0**, **RS**, **P-ANGLE**, **T-ANGLE**) van het gereedschap dat de gedefinieerde contourelementen niet beschadigd raken. De TNC geeft een waarschuwing als de contour niet volledig met het actieve gereedschap kan worden bewerkt.

U kunt de draaicycli zowel voor bewerking aan de buitenzijde als aan de binnenzijde toepassen. Afhankelijk van de desbetreffende cyclus herkent de TNC de bewerkingspositie (bewerking aan de buiten-/binnenzijde) op basis van de startpositie of de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bij sommige cycli kunt u de bewerkingspositie ook direct in de cyclus invoeren. Controleer na een verandering van de bewerkingspositie de positie van het gereedschap en de draairichting.

Wanneer u vóór een cyclus **M136** programmeert, interpreteert de TNC aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw, zonder **M136** in mm/min.

Wanneer u draaicycli tijdens een schuine bewerking uitvoert (**M144**), veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De TNC houdt automatisch rekening met deze veranderingen en kan zo ook de bewerking in de schuine positie op contourbeschadigingen bewaken.

Met sommige cycli worden contouren bewerkt die u in een subprogramma hebt beschreven. Deze contouren programmeert u met klaartekst-baanfuncties of FK-functies. Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Draaicycli 81x - 87x moet u met **CYCL CALL** of **M99** oproepen. Programmeer vóór een cyclusoproep in ieder geval:

- Bewerkingsmodus Draaien **FUNCTION MODE TURN**
- Gereedschapsoproep **TOOL CALL**
- Draairichting van de draaispil, bijv. **M303**
- Selectie toerental/snijsnelheid **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Als u aanzetten per omwenteling mm/omw gebruikt, **M136**
- Gereedschapspositionering naar geschikt startpunt, bijv. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Aanpassing van het coördinatensysteem en gereedschap uitrichten **CYCL DEF 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN**

13.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800)

Toepassing



Evt. stelt uw machinefabrikant eigen functies voor het uitrichten van het gereedschap beschikbaar. Raadpleeg uw machinehandboek!

Voordat u draaibewerkingen uitvoert, moet u:

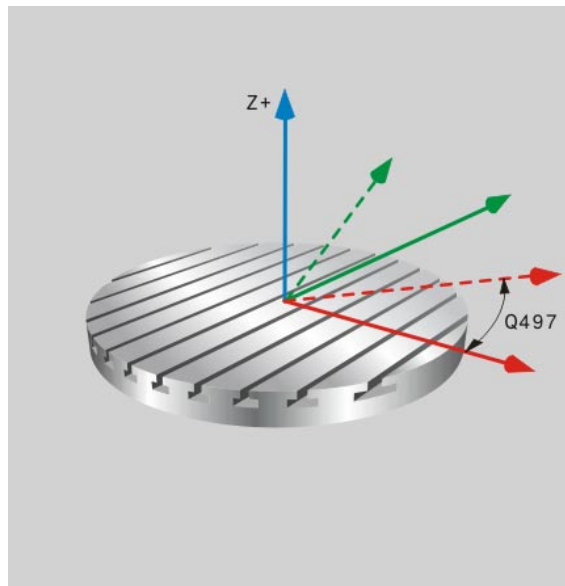
- het gereedschap in de juiste positie brengen
- de snijkant van het gereedschap oriënteren

Om het gereedschap in een geschikte positie te brengen, programmeert u een verplaatsingsregel, bijv. **L Y+0 RO FMAX** ten opzichte van het midden van de draaispil.

Voor het oriënteren van de snijkant van het gereedschap gebruikt u de cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN. Met cyclus 800 wordt het werkstukcoördinatensysteem uitgericht op de precessiehoek **Q497** en wordt de snijkant van het gereedschap dienovereenkomstig georiënteerd. De TNC oriënteert de snijkant van het gereedschap voor bewerkingen aan de buitenzijde op het midden van de draaitafel, voor bewerkingen aan de binnenzijde in tegengestelde richting.

Met de precessiehoek **Q497** definieert u op welke positie langs de omtrek van het gereedschap de bewerking moet plaatsvinden. Dit kan nodig zijn wanneer u het gereedschap door gebrek aan ruimte in een bepaalde positie moet brengen om een bewerking te kunnen uitvoeren. U kunt de bewerkingspositie echter ook draaien om bewerkingsprocessen beter te bekijken. Als u een schuine draaibewerking uitvoert, oriënteert u met de precessiehoek de snijkant van het gereedschap en het coördinatensysteem op een geschikte positie (zie gebruikershandboek, hoofdstuk Draaibewerking).

U kunt de draaicycli van de TNC gebruiken voor bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde. Met de cyclus 800 kunt u het gereedschapscoördinatensysteem spiegelen (**GEREEDSCHAP OMKEREN Q498**). Zo kunt u gereedschappen zowel voor bewerkingen aan de binnenzijde als aan de buitenzijde gebruiken. De TNC draait dan de spil 180° en spiegelt de gereedschapsoriëntatie **T0**.



Werking

Met de cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN richt de TNC het werkstukcoördinaten uit en oriënteert het gereedschap dienovereenkomstig. De cyclus is actief vanaf de definitie en blijft actief tot de volgende gereedschapsoproep.



Het gereedschap moet in de juiste positie ingespannen en opgemeten zijn.

U kunt cyclus 800 alleen gebruiken wanneer er een draaigereedschap is geselecteerd.

Controleer vóór de bewerking de oriëntatie van het gereedschap.



Cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

Cyclusparameters



- **PRECESSIEHOEK** Q497: hoek waaronder de TNC het gereedschap uitricht. Invoerbereik 0 t/m 359,9999
- **GEREEDSCHAP OMKEREN** Q498: gereedschap voor bewerking aan de binnen-/buitenzijde spiegelen. Invoerbereik 0 en 1

13.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801)

Toepassing



Cyclus 801 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

Met cyclus 801 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN kunt u instellingen terugzetten die u met cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN hebt uitgevoerd.

Werking

Met cyclus 801 worden alle instellingen teruggezet die u met cyclus 800 hebt geprogrammeerd. Dat zijn:

- Precessiehoek Q497
- Gereedschap omkeren Q498



Met cyclus 801 worden alleen de instellingen van cyclus 800 teruggezet. Het gereedschap wordt hierdoor niet in de uitgangspositie gebracht. Als een gereedschap door cyclus 800 is gepositioneerd, blijft het gereedschap ook na het terugzetten in deze positie.

Cyclusparameters



- Cyclus 801 heeft geen cyclusparameter. Sluit de cyclusinvoer af met de toets END



13.4 Basisprincipes van de verspaningscycli

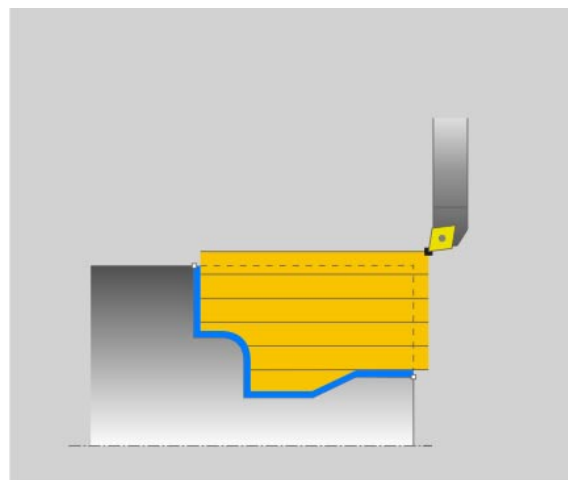
De voorpositionering van het gereedschap heeft een bepalende invloed op het werkgebied van de cycli en daardoor ook op de bewerkingstijd. Het startpunt van de cycli komt bij de voorbewerking overeen met de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. De TNC houdt bij de berekening van het te verspanen gedeelte rekening met het startpunt en het in de cyclus gedefinieerde eindpunt of de in de cyclus gedefinieerde contour. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in enkele cycli vooraf op veiligheidsafstand.

De verspaningsrichting is bij de cycli 81x in lengterichting van de rotatie-as en bij de cycli 82x dwars op de rotatie-as. In cycli 815 vinden de bewegingen parallel aan de contour plaats.

U kunt de cycli voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. De informatie daarover ontleent de TNC aan de positie van het gereedschap of de definitie in de cyclus (zie ook "Met draaicycli werken" op bladzijde 282).

Bij cycli waarin een gedefinieerde contour wordt afgewerkt (cycli 810, 820 en 815), wordt de bewerkingsrichting bepaald door de programmeerrichting van de contour.

In de cycli voor het verspanen kunt u kiezen uit de bewerkingsstrategieën Voorbewerken, Nabewerken en Complete bewerking.



Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

De verspaningscycli positioneren het gereedschap bij de nabewerking automatisch naar het startpunt. De benaderingsstrategie wordt beïnvloed door de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bepalend daarbij is of het gereedschap zich bij de cyclusoproep binnen of buiten een omhullende contour bevindt. De omhullende contour is de met de veiligheidsafstand vergrote, geprogrammeerde contour.

Als het gereedschap zich binnen de omhullende contour bevindt, positioneert de cycli het gereedschap met de gedefinieerde aanzet via een directe baan naar de startpositie. Daardoor kan de contour beschadigd raken. Positioneer het gereedschap zo voor dat het startpunt kan worden benaderd zonder dat de contour beschadigd raakt.

Als het gereedschap zich buiten de omhullende contour bevindt, wordt er in ijl gang naar de omhullende contour gepositioneerd en binnen de omhullende contour met geprogrammeerde aanzet.

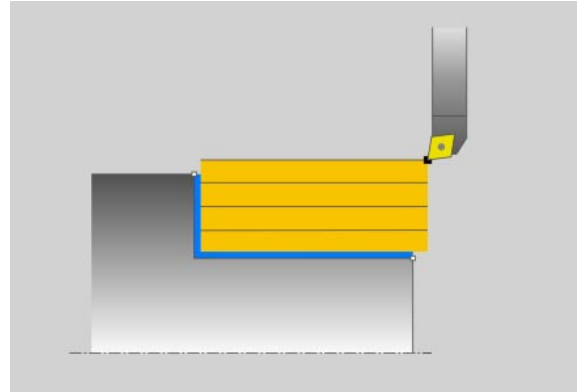
13.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbereiden

De cyclus bewerkt het gedeelte van de gereedschapspositie tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
- 2 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

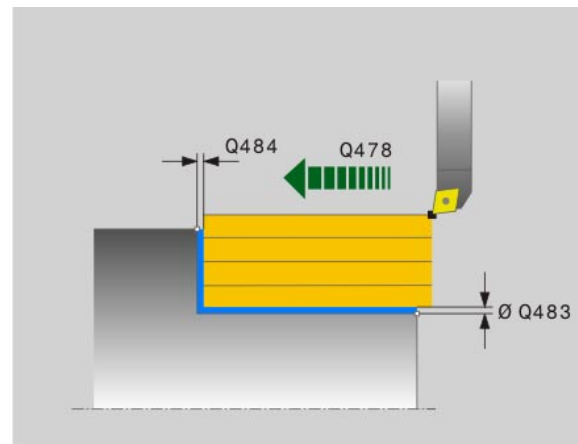
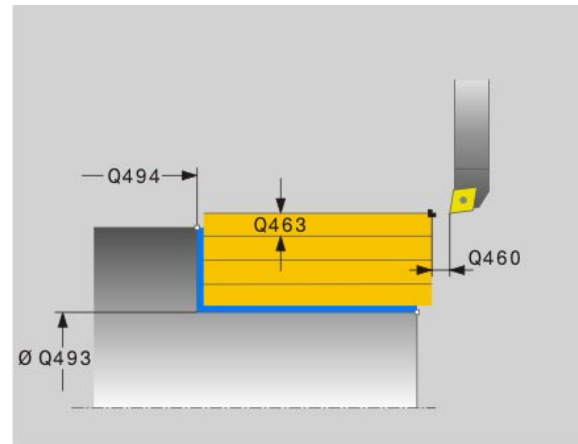
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



13.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811)

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 811 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS

Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG

Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER

Q494=-55 ;CONTOUREINDE Z

Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE

Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN

Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER

Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z

Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL



13.6 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

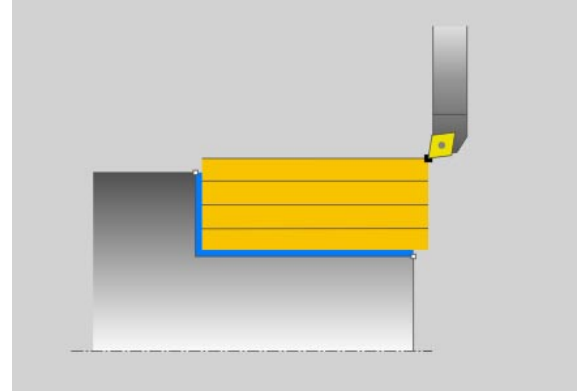
U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat en vervolgens in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.



Cyclusverloop nabewerken

Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap vooraf in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand.

- 1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

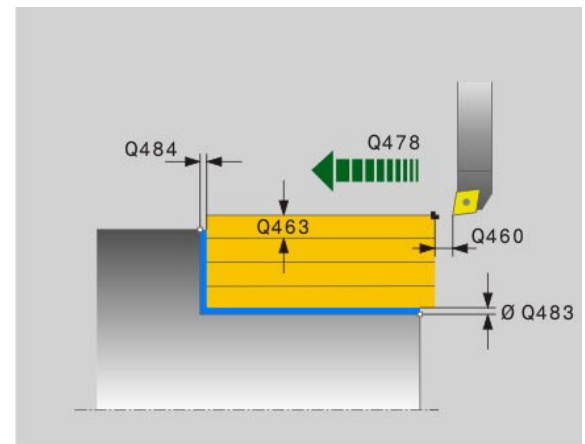
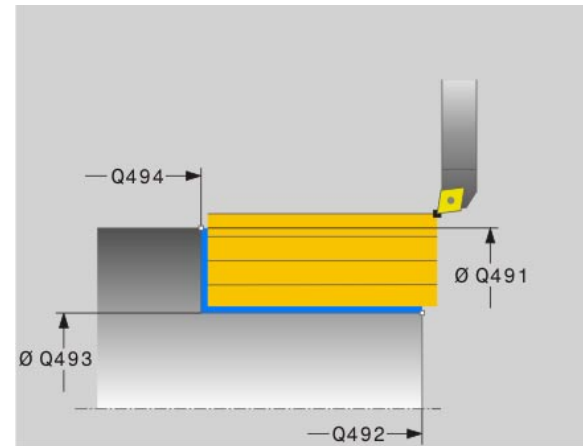
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek omtrekvlak** Q495: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.



- **Hoek eindvlak** Q496: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 812 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS UITGEB.
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=+0 ;CONTOURSTART Z
Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-55 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+5 ;HOEK OMTREKVLAK
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5 ;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+0 ;HOEK EINDVLAK
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



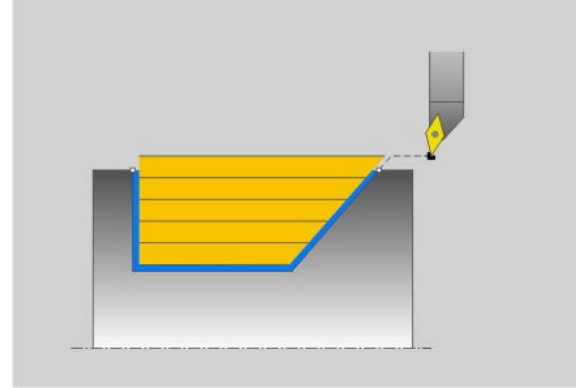
13.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de achtersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

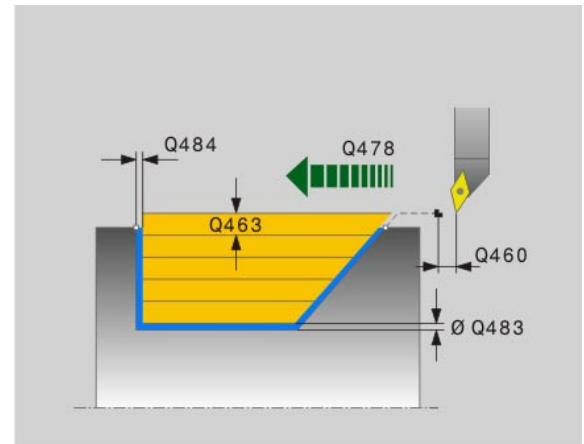
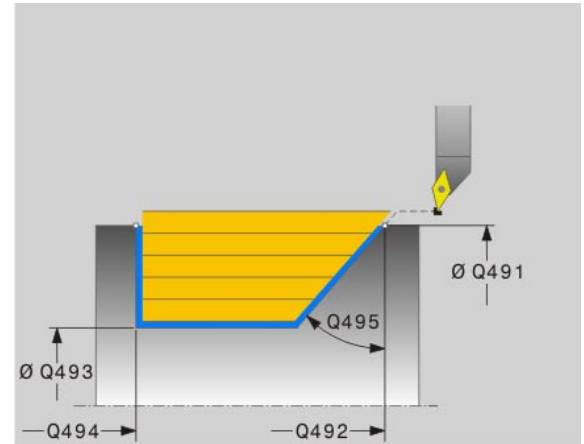
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.



- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 813 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-10 ;CONTOURSTART Z
Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-55 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+70 ;HOEK FLANK
Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



13.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

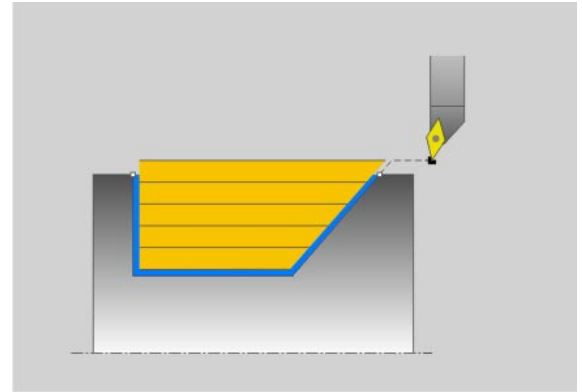
U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de achtersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijl gang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.



Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgaug uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaug terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

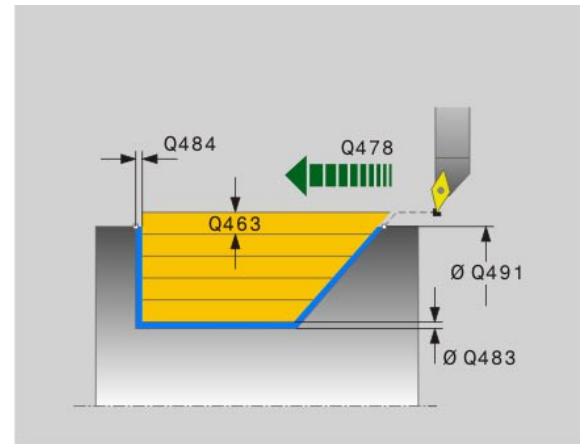
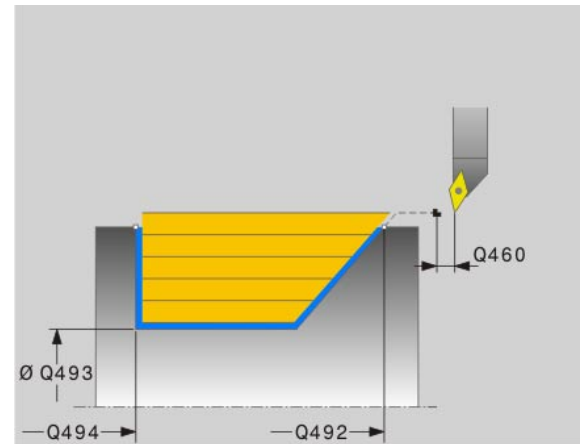
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Hoek eindvlak** Q496: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- ▶ **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)



- **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 814 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB.
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-10 ;CONTOURSTART Z
Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-55 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+70 ;HOEK FLANK
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5 ;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+0 ;HOEK EINDVLAK
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



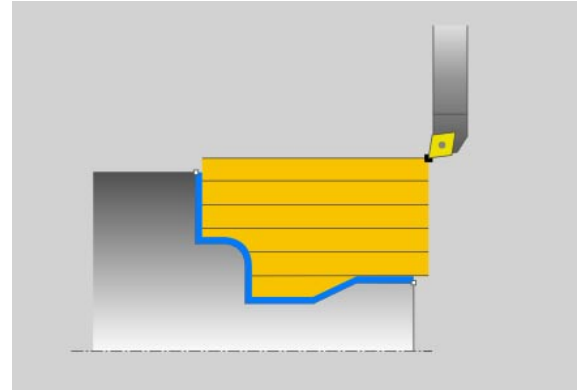
13.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren langsdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijl gang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting. De snede in lengterichting wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

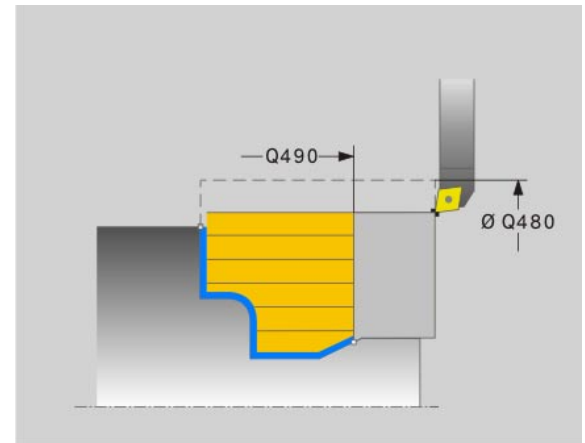
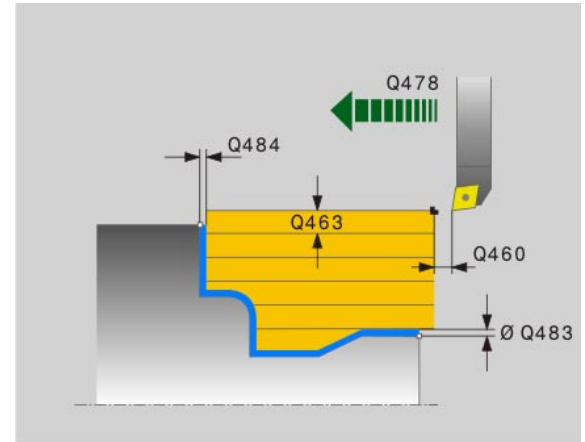
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contour omkeren** Q499: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Insteken** Q487: bewerking van insteekelementen toestaan:
0: geen insteekelementen bewerken
1: insteekelementen bewerken
- **Aanzet insteken** Q488: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen
- **Snijkantbegrenzing** Q479: snijkantbegrenzing inschakelen:
0: geen snijkantbegrenzing actief
1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Grenswaarde diameter** Q480: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Grenswaarde Z** Q482: Z-waarde voor begrenzing van de contour

Voorbeeld: NC-regels

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11	CYCL DEF 810 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q499=+0 ;CONTOUR OMKEREN
	Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
	Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
	Q487=+1 ;INSTEKEN
	Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN
	Q479=+0 ;SNIJKANTBEGRENZING
	Q480=+0 ;GRENSWAARDE DIAMETER
	Q482=+0 ;GRENSWAARDE Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0



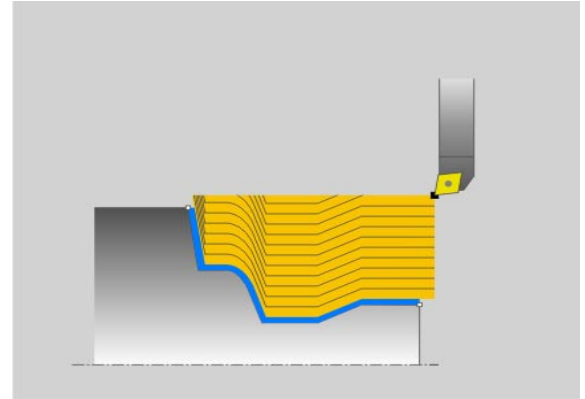
13.10 DRAAIEN PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 815)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren bewerken. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er parallel aan de contour verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt. De snede wordt parallel aan de contour uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet naar de startpositie in de X-coördinaat terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijl gang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

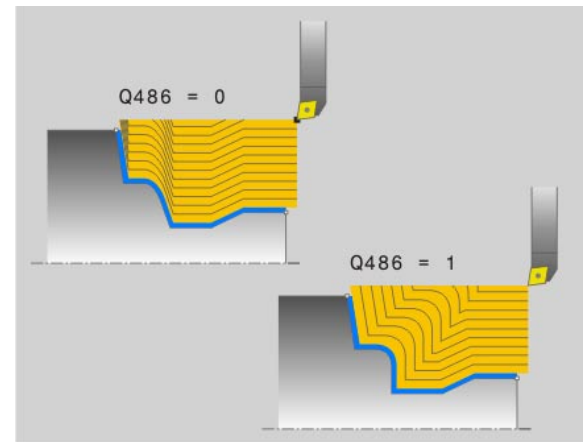
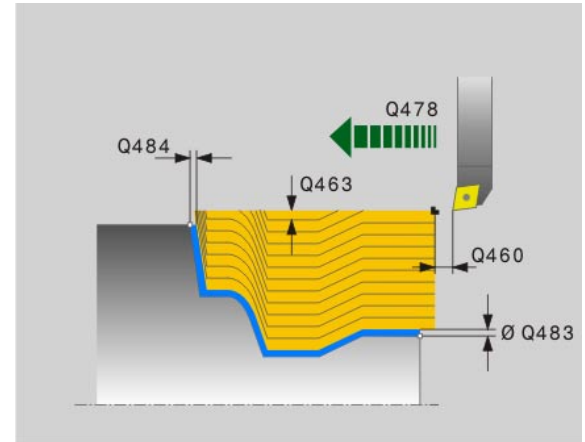
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
 - 0:** voor- en nabewerken
 - 1:** alleen voorbewerken
 - 2:** alleen nabewerken op eindmaat
 - 3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Overmaat onbewerkt werkstuk** Q485: overmaat parallel aan de contour op de gedefinieerde contour
- ▶ **Snijlijnen** Q486: type snijlijnen vastleggen:
 - 0:** sneden met constante spaandoorsnede
 - 1:** equidistante snede-opdeling
- ▶ **Contour omkeren** Q499: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
 - 0:** contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
 - 1:** contour wordt omgekeerd aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursneden te voorkomen.



- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11	CYCL DEF 815 DRAAIEN PARALLEL AAN CONTOUR
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q485=+5 ;OVERMAAT ONBEWERKT WERKSTUK
	Q486=+0 ;SNIJLIJNEN
	Q499=+0 ;CONTOUR OMKEREN
	Q463=+3 ;MAX. SNIJDDIEPTE
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0



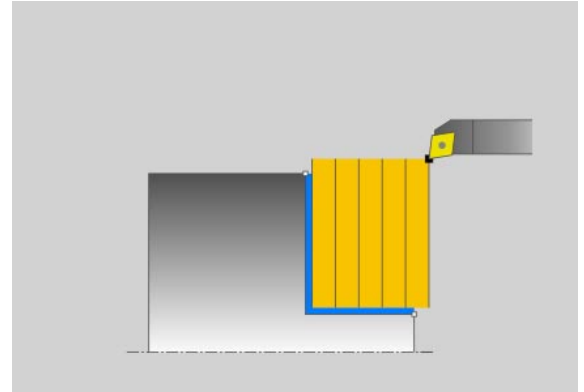
13.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusooproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbereiden

De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
- 2 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

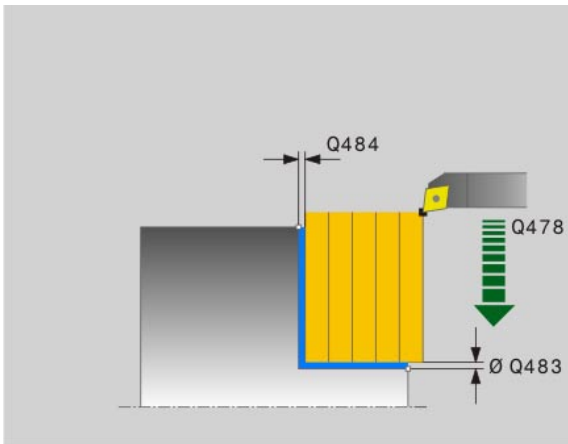
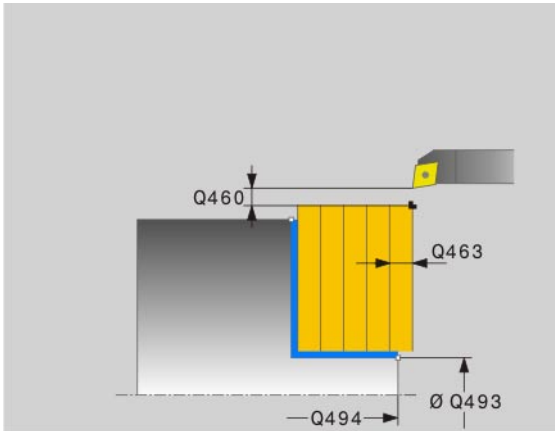
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).



Cyclusparameters



- **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL DEF 821 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q493=+30 ;CONTOUREINDE DIAMETER
	Q494=-5 ;CONTOUREINDE Z
	Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
	Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL



13.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

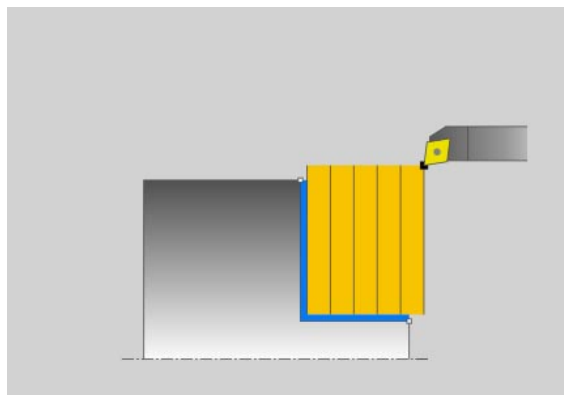
U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat en vervolgens in de X-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.



Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

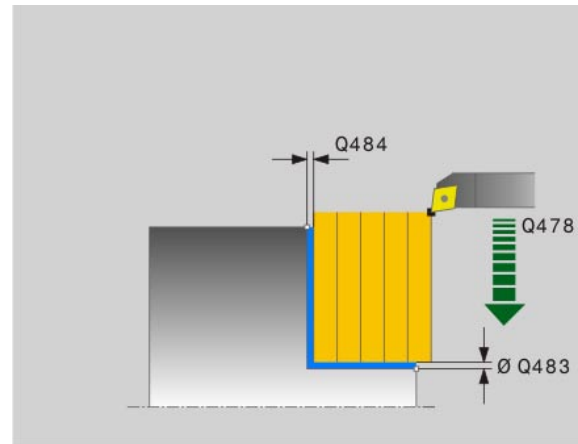
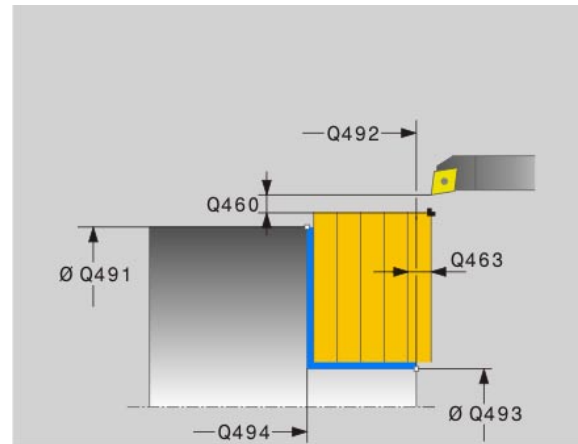
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek eindvlak** Q495: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Hoek omtrekvlak** Q496: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as
- ▶ **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursneden te voorkomen.



- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 822 DRAAIEN ASTAP OVERDWARNS UITGEB.
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=+0 ;CONTOURSTART Z
Q493=+30 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-15 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+0 ;HOEK EINDVLAK
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5 ;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5 ;HOEK OMTREKVLAK
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



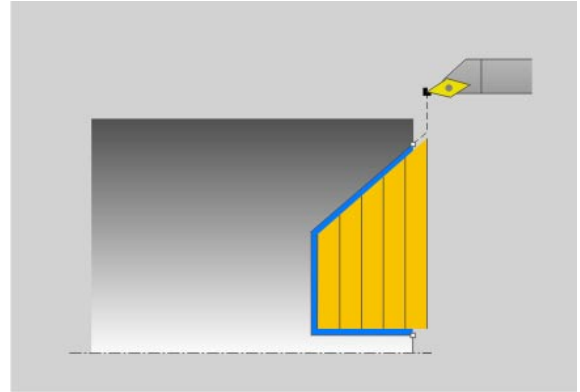
13.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de achtersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

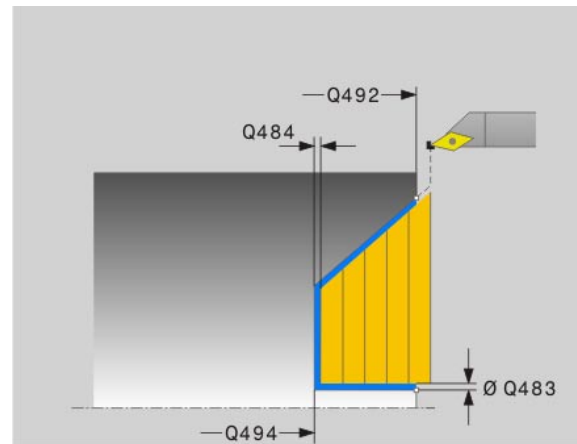
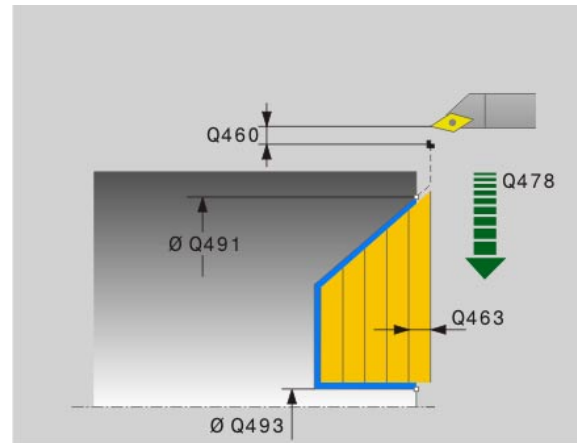
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as.
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL DEF 823 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
	Q492=+0 ;CONTOURSTART Z
	Q493=+20 ;CONTOUREINDE DIAMETER
	Q494=-5 ;CONTOUREINDE Z
	Q495=+60 ;HOEK FLANK
	Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
	Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL



13.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

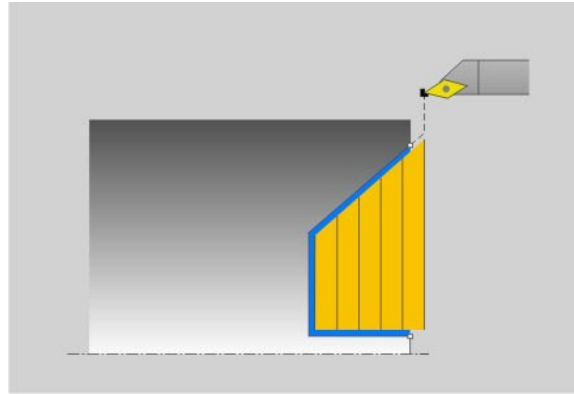
U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbereiden

Binnen de achtersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.



Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

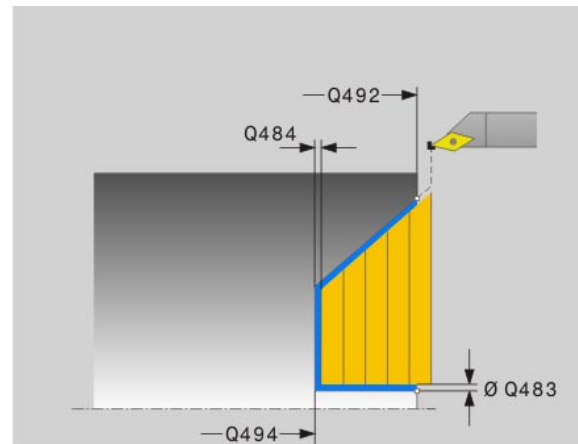
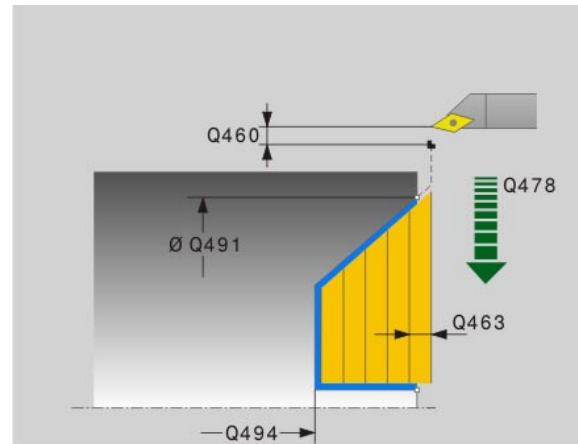
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.



- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 824 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARNS UITGEB.
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=+0 ;CONTOURSTART Z
Q493=+20 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-10 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+70 ;HOEK FLANK
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5 ;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+0 ;HOEK EINDVLAK
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



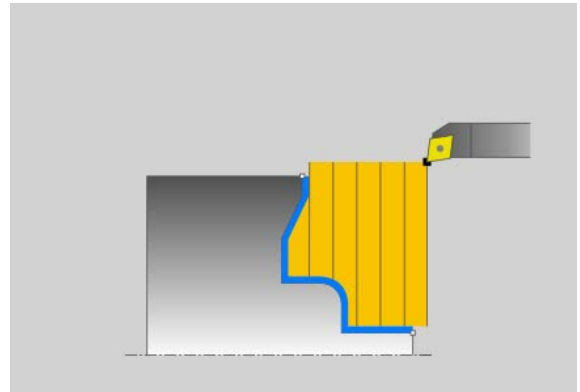
13.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren vlakdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijl gang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting. De dwarssnede wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgaang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

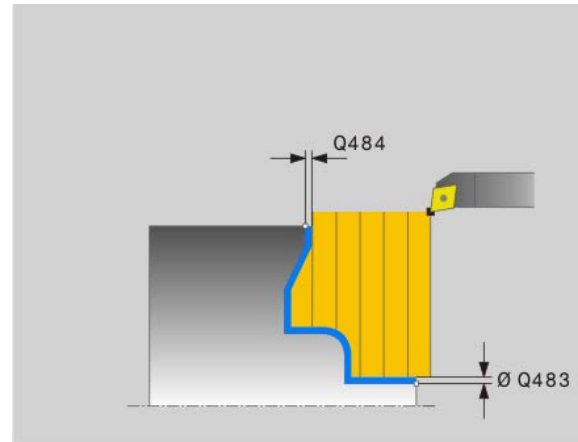
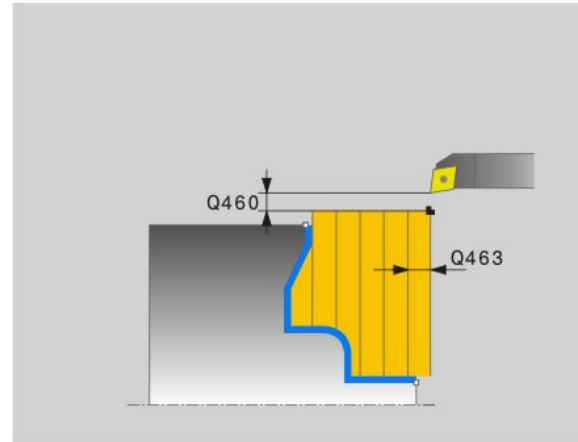
Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie bladzijde 286).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
 - 0:** voor- en nabewerken
 - 1:** alleen voorbewerken
 - 2:** alleen nabewerken op eindmaat
 - 3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460 (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering
- ▶ **Contour omkeren** Q499: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
 - 0:** contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
 - 1:** contour wordt omgekeerd aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q463: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursneden te voorkomen.
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- ▶ **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Insteken** Q487: bewerking van insteekelementen toestaan:
0: geen insteekelementen bewerken
1: insteekelementen bewerken
- ▶ **Aanzet insteken** Q488: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen
- ▶ **Snijkantbegrenzing** Q479: snijkantbegrenzing inschakelen:
0: geen snijkantbegrenzing actief
1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Grenswaarde diameter** Q480: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Grenswaarde Z** Q482: Z-waarde voor begrenzing van de contour

Voorbeeld: NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DRAAIEN CONTOUR OVERDWAR
    Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q499=+0 ;CONTOUR OMKEREN
    Q463=+3 ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
    Q487=+1 ;INSTEKEN
    Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN
    Q479=+0 ;SNIJKANTBEGRENZING
    Q480=+0 ;GRENSWAARDE DIAMETER
    Q482=+0 ;GRENSWAARDE Z
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

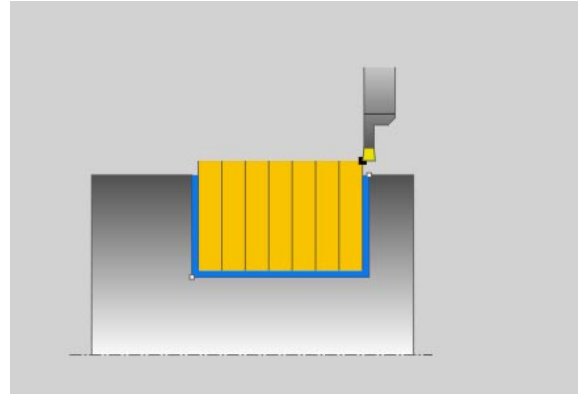
13.16 STEKEN RADIAAL (cyclus 861)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in rechthoekige sleuven.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbereiden

De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdellingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in axiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 4 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 3) totdat de sleufbreedte is bereikt.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



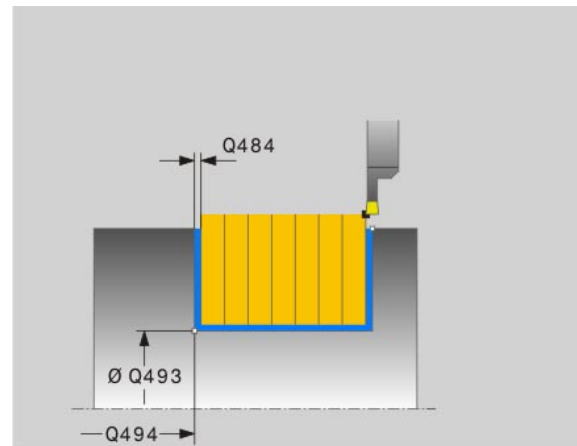
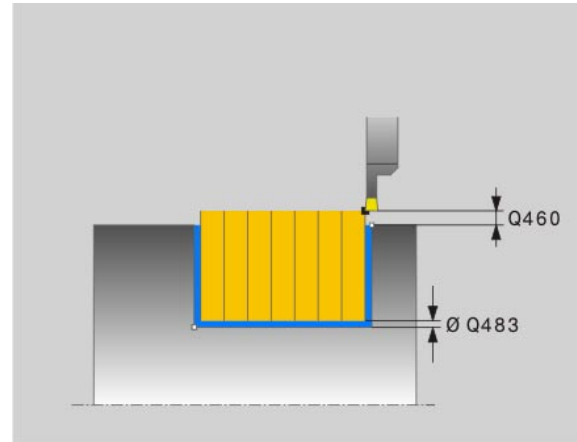
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



Voorbeeld: NC-regels

```

11 CYCL DEF 861 STEKEN RADIAAL
    Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
    Q494=-50 ;CONTOUREINDE Z
    Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
    
```



13.17 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven. Uitgebreide beschikbare functies:

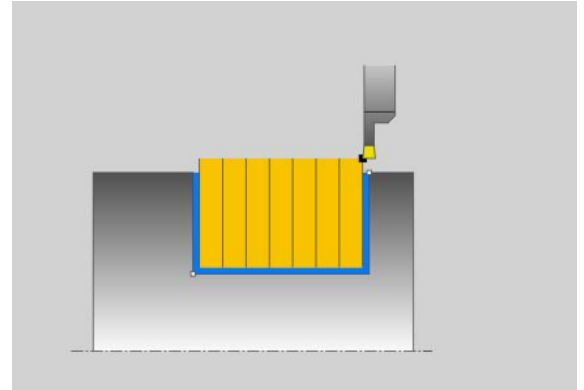
- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbereiden

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdelingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in axiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 4 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 3) totdat de sleufbreedte is bereikt.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.



Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

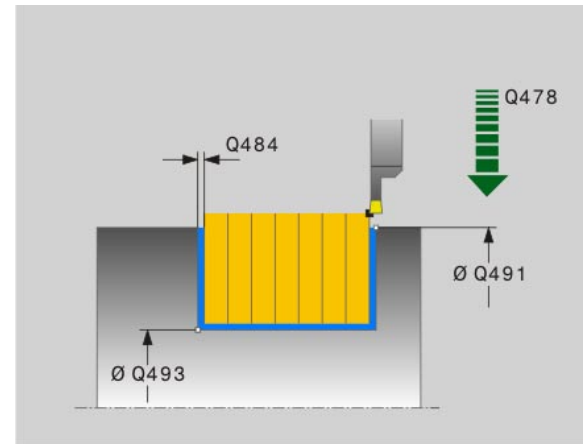
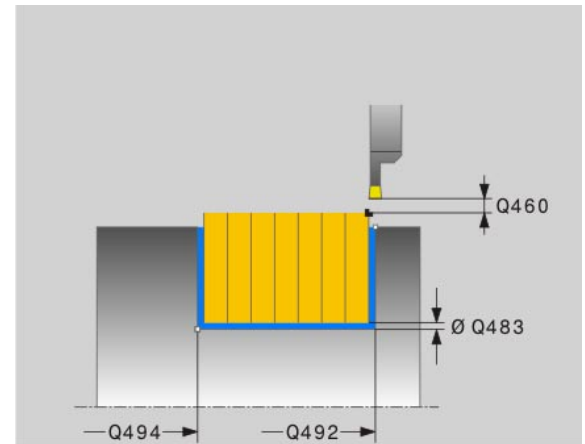
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbereken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Hoek tweede flank** Q496: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)



- **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 862 STEKEN RADIAAL UITGEB.
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75 ;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-20 ;CONTOURSTART Z
Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
Q494=-50 ;CONTOUREINDE Z
Q495=+5 ;HOEK FLANK
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5 ;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5 ;HOEK TWEDE FLANK
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL



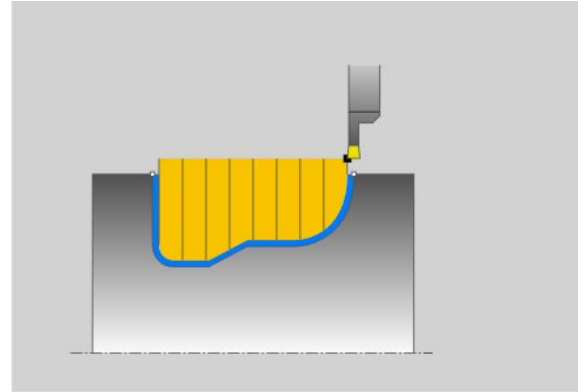
13.18 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang in de Z-coördinaat (eerste insteekpositie).
- 2 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdelingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 3 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in radiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufvorm is bereikt.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

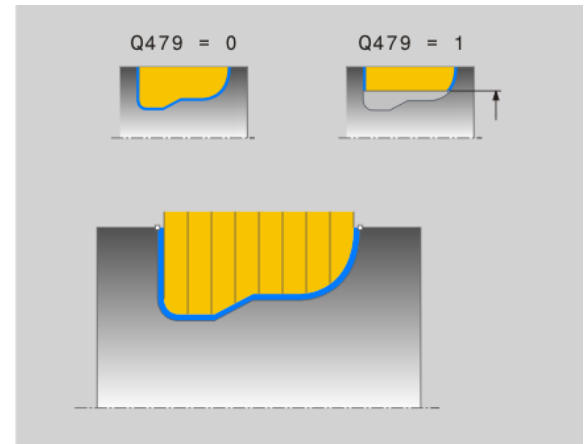
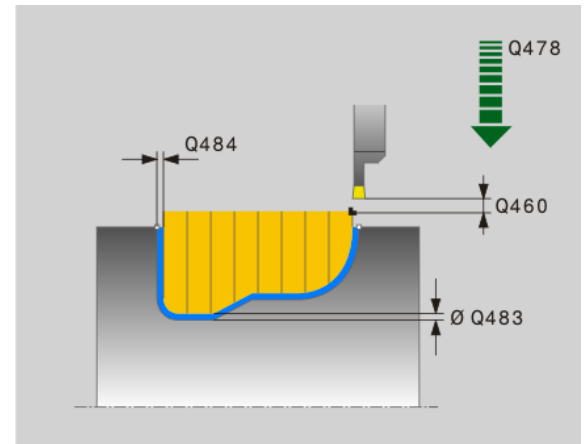
Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbereken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Aanzet voorbereken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorberekening. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Snijkantbegrenzing** Q479: snijkantbegrenzing inschakelen:
0: geen snijkantbegrenzing actief
1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Grenswaarde diameter** Q480: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Grenswaarde Z** Q482: Z-waarde voor begrenzing van de contour

Voorbeeld: NC-regels

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11	CYCL DEF 860 STEKEN CONTOUR RADIAAL
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
	Q479=+0 ;SNIJKANTBEGRENZING
	Q480=+0 ;GRENSWAARDE DIAMETER
	Q482=+0 ;GRENSWAARDE Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z-20
17	L X+45
18	RND R2
19	L X+40 Z-25
20	L Z+0
21	LBL 0

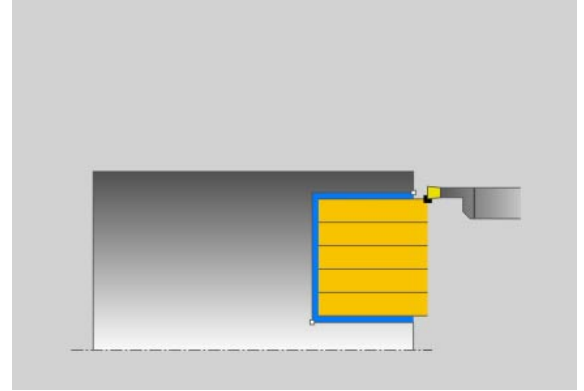


13.19 STEKEN AXIAAL (cyclus 871)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in rechthoekige sleuven (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.



Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdelingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in radiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 4 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 3) totdat de sleufbreedte is bereikt.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

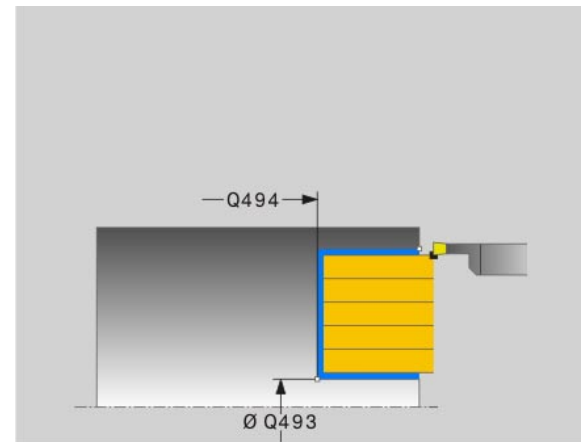
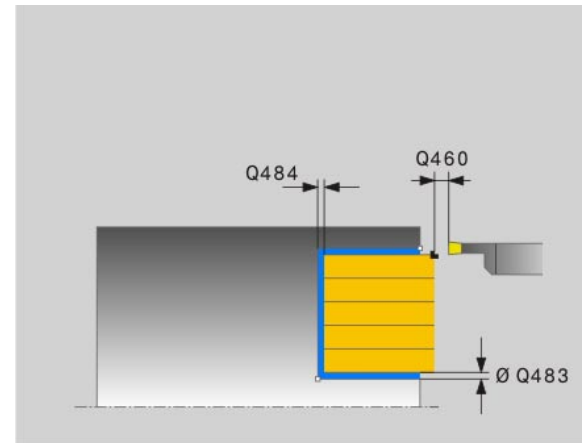
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).



Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbereken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Aanzet voorbereken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorberekening. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



Voorbeeld: NC-regels

```

11 CYCL DEF 871 STEKEN AXIAAL
    Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+50 ;CONTOUREINDE DIAMETER
    Q494=-10 ;CONTOUREINDE Z
    Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
    
```



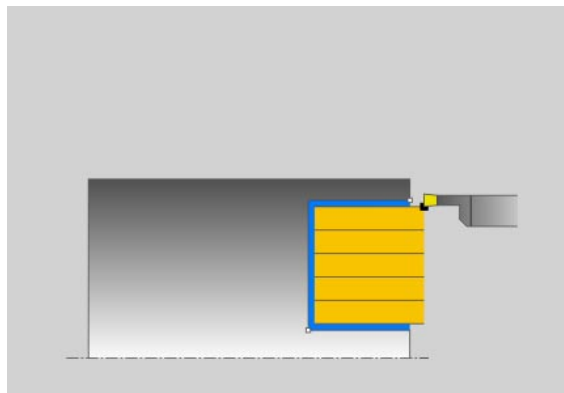
13.20 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven (dwarssteken).
Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.



Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdelingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in radiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 4 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 3) totdat de sleufbreedte is bereikt.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 5 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 6 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste zijde.
- 8 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



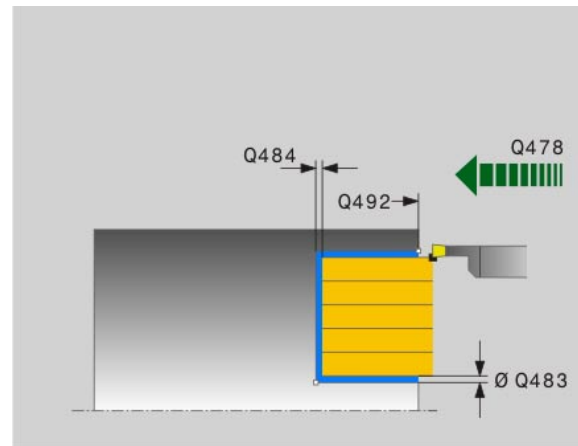
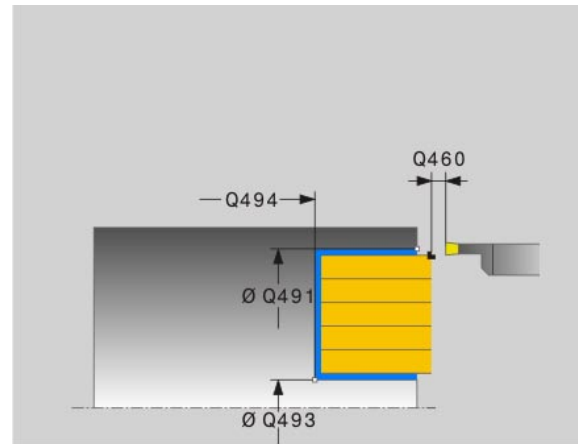
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Contourstart diameter** Q491: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Contoureinde diameter** Q493: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Hoek flank** Q495: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Type startelement** Q501: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte startelement** Q502: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Radius contourhoek** Q500: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Hoek tweede flank** Q496: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Type eindelement** Q503: type element aan het einde van de contour vastleggen:
0: geen extra element
1: element is een afkanting
2: element is een radius
- ▶ **Grootte eindelement** Q504: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



- **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

Voorbeeld: NC-regels

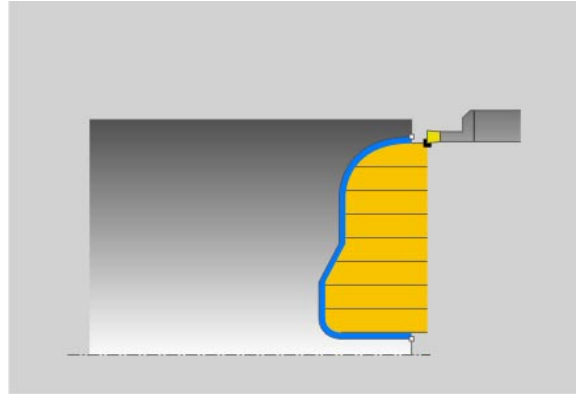
11	CYCL DEF 871	STEKEN AXIAAL UITGEB.
	Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
	Q492=-20	;CONTOURSTART Z
	Q493=+50	;CONTOUREINDE DIAMETER
	Q494=-50	;CONTOUREINDE Z
	Q495=+5	;HOEK FLANK
	Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
	Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
	Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
	Q496=+5	;HOEK TWEEDE FLANK
	Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT
	Q504=+0.5	;GROOTTE EINDELEMENT
	Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.21 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.



Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang in de X-coördinaat (eerste insteekpositie).
- 2 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit (zijdelingse verplaatsing = 0,8 snijkantbreedte).
- 3 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in axiale richting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufvorm is bereikt.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!



Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

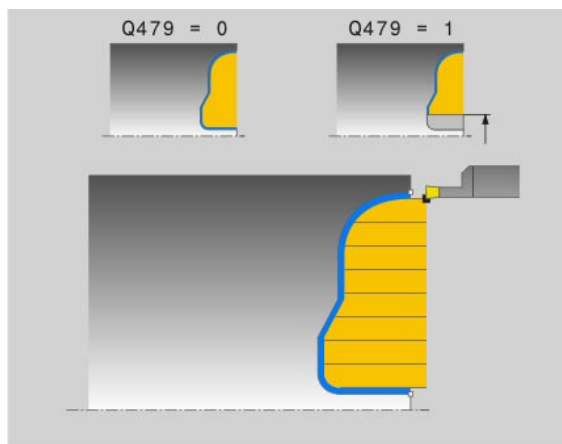
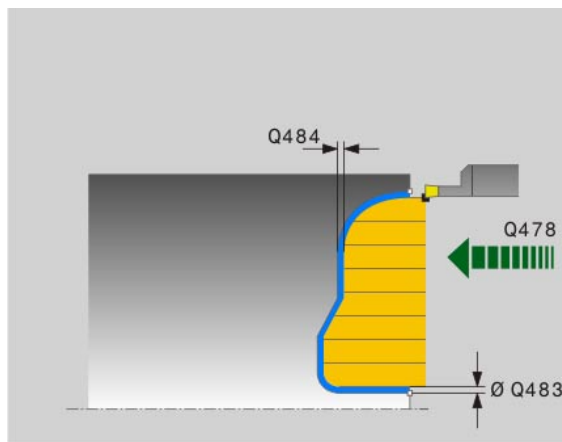
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Cyclusparameters



- ▶ **Bewerkingsomvang** Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken op eindmaat
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Aanzet voorbewerken** Q478: aanzetsnelheid bij de voorbewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Overmaat diameter** Q483: diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Overmaat Z** Q484: overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Aanzet nabewerken** Q505: aanzetsnelheid bij de nabewerking. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Snijkantbegrenzing** Q479: snijkantbegrenzing inschakelen:
0: geen snijkantbegrenzing actief
1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Grenswaarde diameter** Q480: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Grenswaarde Z** Q482: Z-waarde voor begrenzing van de contour

Voorbeeld: NC-regels

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11	CYCL DEF 870 STEKEN CONTOUR AXIAAL
	Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN
	Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
	Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
	Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
	Q479=+0 ;SNIJKANTBEGRENZING
	Q480=+0 ;GRENSWAARDE DIAMETER
	Q482=+0 ;GRENSWAARDE Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-15
20	L Z+0
21	LBL 0

13.22 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831)

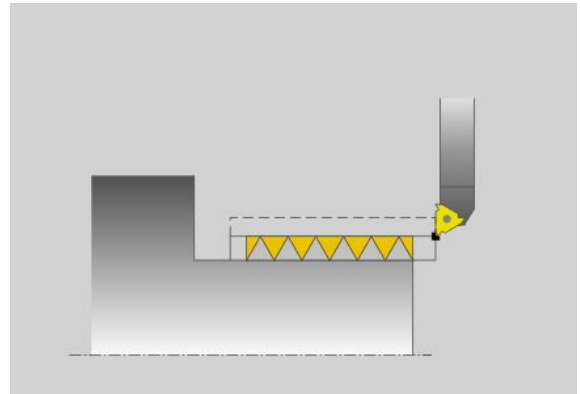
Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad langsdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus de draaddiepte volgens norm ISO1502.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een asparallelle snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De TNC gebruikt de veiligheidsafstand **Q460** als aanloopbaan. De aanloopbaan moet voldoende lang zijn, zodat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De TNC gebruikt de spoed als overloopbaan. De overloopbaan moet voldoende lang zijn, zodat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

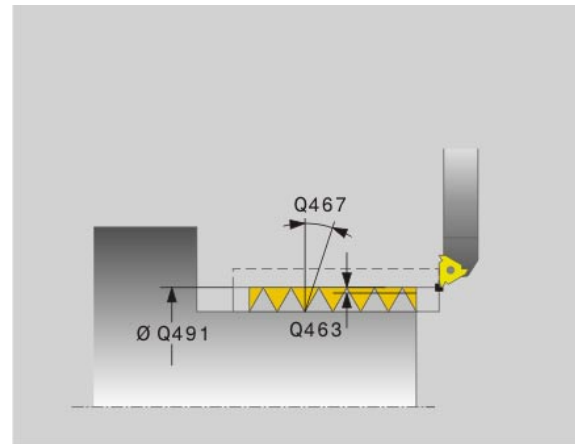
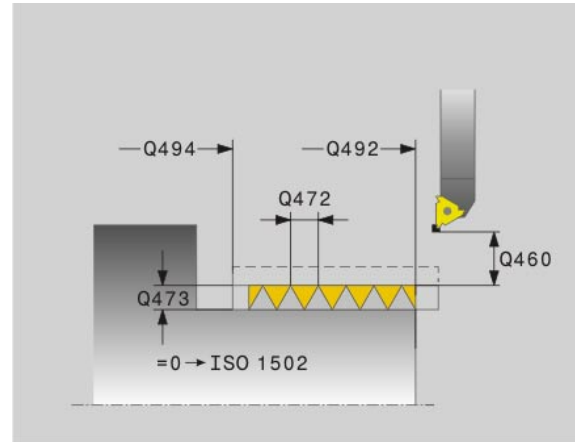
In cyclus 832 SCHROEFDRAAD OVERLANGS UITGEBREID kunt u gebruikmaken van parameters voor aanloop en overloop.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Cyclusparameters



- ▶ **Schroefdraadpositie** Q471: positie van de schroefdraad vastleggen:
0: buitendraad
1: binnendraad
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: veiligheidsafstand in radiale en in axiale richting. In axiale richting dient de veiligheidsafstand voor het versnellen (aanloopbaan) naar de gesynchroniseerde aanzetsnelheid.
- ▶ **Draaddiameter** Q460: diameter van de schroefdraad vastleggen. Bij buitendraad (**Q471==0**) wordt de nominale diameter opgegeven. Bij binnendraad (**Q471==1**) wordt de kerndiameter opgegeven.
- ▶ **Spoed** Q472: spoed van de draad
- ▶ **Draaddiepte** Q473: diepte van de schroefdraad gerelateerd aan de radius. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt inclusief draaduitloop **Q474**.
- ▶ **Draaduitloop** Q474: lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q453: maximale diepte-instelling in radiale richting gerelateerd aan de radius.
- ▶ **Aanzethoek** Q467: hoek waaronder de aanzet **Q453** plaatsvindt. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.



- ▶ **Aanzetmethode** Q468: methode van de aanzet vastleggen:
0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
1: constante diepte-instelling
- ▶ **Starthoek** Q470: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- ▶ **Aantal gangen** Q475: aantal gangen van de schroefdraad
- ▶ **Aantal lege snedes** Q476: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte

Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL DEF 831	SCHROEFDRAAD OVERLANGS
	Q471=+0	;SCHROEFDRAADPOSITIE
	Q460=+5	;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q460=+75	;DRAADDIAMETER
	Q472=+2	;SPOED
	Q473=+0	;DRAADDIEPTE
	Q492=+0	;CONTOURSTART Z
	Q494=-15	;CONTOUREINDE Z
	Q474=+0	;SCHROEFDRAADUITLOOP
	Q453=+0.5	;MAX. SNIJDIEPTE
	Q467=+30	;AANZETHOEK
	Q468=+0	;AANZETMETHODE
	Q470=+0	;STARTHOEK
	Q475=+30	;AANTAL GANGEN
	Q476=+30	;AANTAL LEGE SNEDES
12	L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13	CYCL CALL	



13.23 SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad of conische draad zowel langs- als vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Selectie langsdraad of dwarsdraad.
- Met parameters voor maateenheid kegel, kegelhoek en startpunt van contour X kan verschillende conische draad worden gedefinieerd.
- Met de parameters aanloopbaan en overloopbaan wordt een traject gedefinieerd waarin aanzetassen worden versneld of vertraagd.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

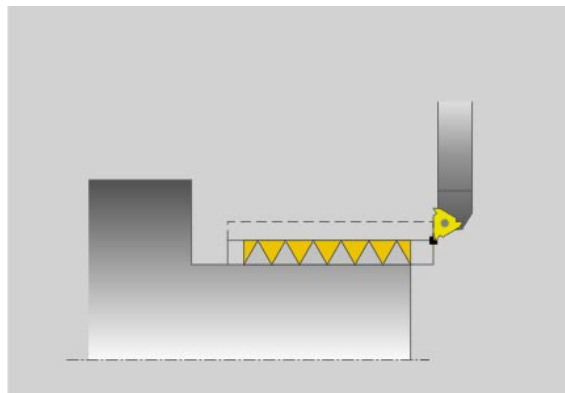
Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.

Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.



Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, zodat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, zodat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

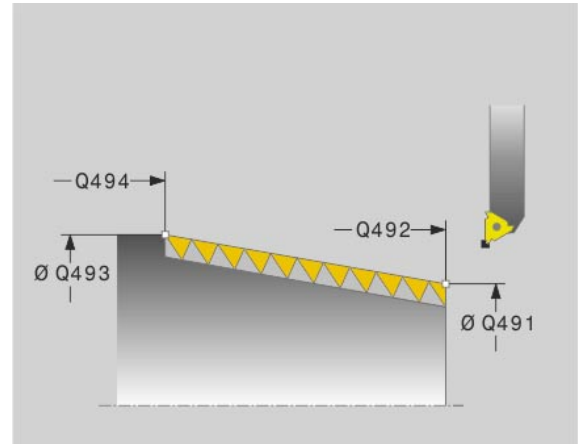
Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).



Cyclusparameters



- ▶ **Schroefdraadpositie** Q471: positie van de schroefdraad vastleggen:
0: buitendraad
1: binnendraad
- ▶ **Draadoriëntatie** Q461: richting van de spoed vastleggen:
0: langs (parallel aan de rotatie-as)
1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- ▶ **Spoed** Q472: spoed van de draad
- ▶ **Draaddiepte** Q473: diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- ▶ **Maateenheid kegel** Q464: type maateenheid van de kegelcontour vastleggen:
0: via start- en eindpunt
1: via eindpunt, start-X en kegelhoek
2: via eindhoek, start-Z en kegelhoek
3: via startpunt, eind-X en kegelhoek
4: via startpunt, eind-Z en kegelhoek
- ▶ **Diameter contourstart** Q491: X-coördinaat van het startpunt (opgave van diameter)
- ▶ **Contourstart Z** Q492: Z-coördinaat van het startpunt
- ▶ **Diameter contoureinde** Q493: X-coördinaat van het eindpunt (opgave van diameter)
- ▶ **Contoureinde Z** Q494: Z-coördinaat van het eindpunt



- ▶ **Kegelhoek** Q469: kegelhoek van de contour
- ▶ **Draaduitloop** Q474: lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
- ▶ **Aanloopbaan** Q465: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
- ▶ **Overloopbaan** Q466: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour.
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q453: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- ▶ **Aanzethoek** Q467: hoek waaronder de aanzet **Q453** plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed.
- ▶ **Aanzetmethode** Q468: methode van de aanzet vastleggen:
0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
1: constante diepte-instelling
- ▶ **Starthoek** Q470: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- ▶ **Aantal gangen** Q475: aantal gangen van de schroefdraad
- ▶ **Aantal lege snedes** Q476: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte

Voorbeeld: NC-regels

11	CYCL DEF 832 SCHROEFDRAAD UITGEBREID
Q471=+0	;SCHROEFDRAADPOSITIE
Q461=+0	;DRAADORIËNTATIE
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q472=+2	;SPOED
Q473=+0	;DRAADDIEPTE
Q464=+0	;MAATEENHEID KEGEL
Q491=+100	;DIAMETER CONTOURSTART
Q492=+0	;CONTOURSTART Z
Q493=+110	;DIAMETER CONTOUREINDE
Q494=-35	;CONTOUREINDE Z
Q469=+0	;KEGELHOEK
Q474=+0	;SCHROEFDRAADUITLOOP
Q465=+4	;AANLOOPBAAN
Q466=+4	;OVERLOOPBAAN
Q453=+0.5	;MAX. SNIJDIEPTE
Q467=+30	;AANZETHOEK
Q468=+0	;AANZETMETHODE
Q470=+0	;STARTHOEK
Q475=+30	;AANTAL GANGEN
Q476=+30	;AANTAL LEGE SNEDES
12	L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

13.24 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN DE CONTOUR (cyclus 830)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad met een willekeurige vorm zowel langs- als vlakdraaien.

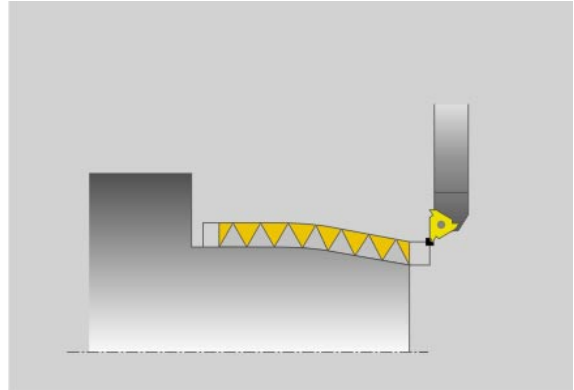
U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



Cyclus 830 voert de overloop **Q466** aansluitend aan de geprogrammeerde contour uit. Let op de beschikbare ruimte.



Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een draadsnijgang parallel aan de gedefinieerde draadcontour uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.



Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, zodat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, zodat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Zowel de aanloop als de overloop vinden buiten de gedefinieerde contour plaats.

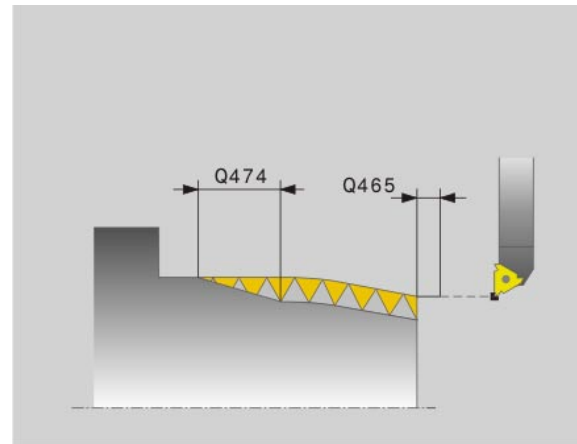
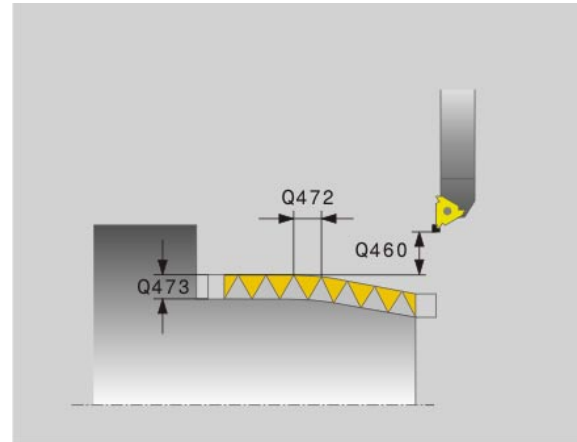
Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Cyclusparameters



- ▶ **Schroefdraadpositie** Q471: positie van de schroefdraad vastleggen:
0: buitendraad
1: binnendraad
- ▶ **Draadoriëntatie** Q461: richting van de spoed vastleggen:
0: langs (parallel aan de rotatie-as)
1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q460: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- ▶ **Spoed** Q472: spoed van de draad
- ▶ **Draaddiepte** Q473: diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 wordt uitgegaan van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- ▶ **Draaduitloop** Q474: lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
- ▶ **Aanloopbaan** Q465: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
- ▶ **Overloopbaan** Q466: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
- ▶ **Maximale snijdiepte** Q453: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- ▶ **Aanzethoek** Q467: hoek waaronder de aanzet **Q453** plaatsvindt. De referentiehoeke is evenwijdig aan de spoed.



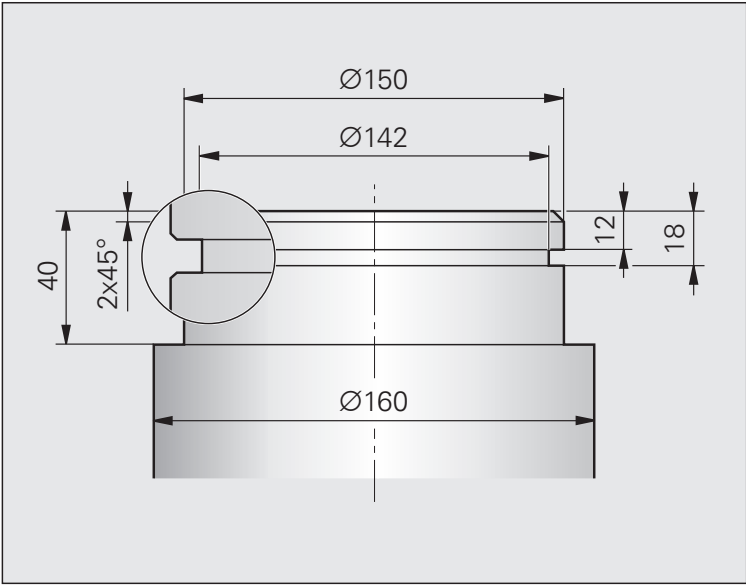
- **Aanzetmethode** Q468: methode van de aanzet vastleggen:
0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
1: constante diepte-instelling
- **Starthoek** Q470: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- **Aantal gangen** Q475: aantal gangen van de schroefdraad
- **Aantal lege snedes** Q476: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte

Voorbeeld: NC-regels

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11	CYCL DEF 830 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN DE CONTOUR
	Q471=+0 ;SCHROEFDRAADPOSITIE
	Q461=+0 ;DRAADORIËNTATIE
	Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
	Q472=+2 ;SPOED
	Q473=+0 ;DRAADDIEPTE
	Q474=+0 ;SCHROEFDRAADUITLOOP
	Q465=+4 ;AANLOOPBAAN
	Q466=+4 ;OVERLOOPBAAN
	Q453=+0.5 ;MAX. SNIJDIEPTE
	Q467=+30 ;AANZETHOEK
	Q468=+0 ;AANZETMETHODE
	Q470=+0 ;STARTHOEK
	Q475=+30 ;AANTAL GANGEN
	Q476=+30 ;AANTAL LEGE SNEDES
12	L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L X+70 Z-30
18	RND R60
19	L Z-45
20	LBL 0

13.25 Programmeervoorbeeld

Voorbeeld: Astap met insteek



13.25 Programmeervoorbeeld

0 BEGIN PGM ASTAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Gereedschapsoproep
4 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
5 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Constante snijsnelheid
7 CYCL DEF 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN	Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen
Q497=+0 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
8 M136	Aanzet in mm per omwenteling
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Startpunt benaderen in het vlak
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Veiligheidsafstand, draaispil aan
11 CYCL DEF 812 ASTAP OVERLANGS UITGEB.	Cyclusdefinitie astap overlangs
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+160 ;CONTOURSTART DIAMETER	



Q492=+0 ;CONTOURSTART Z	
Q493=+150 ;CONTOUREINDE DIAMETER	
Q494=-40 ;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0 ;HOEK OMTREKVLAK	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS CONTOURHOEK	
Q496=+0 ;HOEK EINDVLAK	
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT	
Q504=+2 ;GROOTTE EINDELEMENT	
Q463=+2.5 ;MAX. SNIJDIEPTE	
Q478=+0.25 ;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z	
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN	
12 CYCL CALL M8	Cyclusoproep
13 M305	Draaispil uit
14 TOOL CALL 15	Gereedschapsoproep
15 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	Constante snijsnelheid
17 CYCL DEF 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN	Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen
Q497=+0 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Startpunt benaderen in het vlak
19 L Z+2 R0 FMAX M304	Veiligheidsafstand, draaispil aan
20 CYCL DEF 862 STEKEN RADIAAL UITGEB.	Cyclusdefinitie insteek
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+150 ;CONTOURSTART DIAMETER	
Q492=-12 ;CONTOURSTART Z	
Q493=+142 ;CONTOUREINDE DIAMETER	
Q494=-18 ;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0 ;HOEK FLANK	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1 ;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+0 ;RADIUS CONTOURHOEK	
Q496=+0 ;HOEK TWEEDE FLANK	
Q503=+1 ;TYPE EINDELEMENT	

Q504=+1 ;GROOTTE EINDELEMENT	
Q478=+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z	
Q505=+0.15;AANZET NABEWERKEN	
21 CYCL CALL M8	Cyclusoproep
22 M305	Draaispil uit
23 M137	Aanzet in mm per minuut
24 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
25 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
26 M30	Einde programma
27 END PGM ASTAP MM	







14

Met tastcycli werken



14.1 Algemene informatie over de tastcycli



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen. Raadpleeg het machinehandboek.

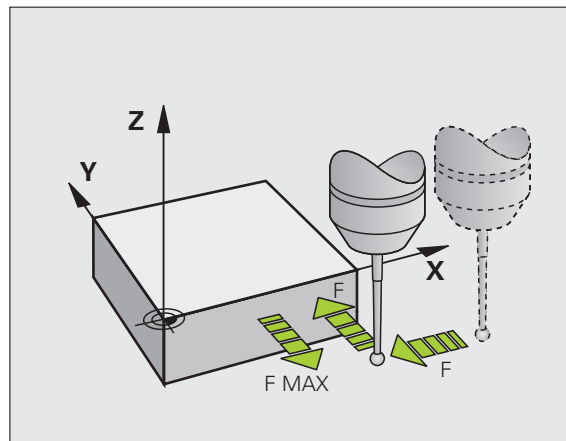
Weringsprincipe

Als de TNC 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 (zie "Voordat u met tastcycli gaat werken", verderop in dit hoofdstuk).

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 en
- keert in ijlgang terug naar de startpositie van het tastproces

Als de taststift binnen een vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding (weg: **DIST** uit tastsysteemtabel).



Rekening houden met basisrotatie bij handbediening

De TNC houdt bij het tasten rekening met een actieve basisrotatie en verplaatst zich schuin naar het werkstuk.

Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De TNC beschikt in de werkstanden Handbediening en El. handwiel over tastcycli waarmee u:

- het tastsysteem kalibreert
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen

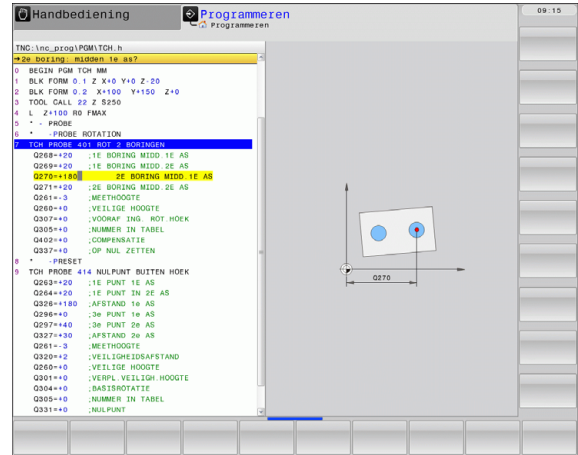
Tastcycli voor automatisch bedrijf

Naast de tastcycli die u in de werkstanden Handbediening en EI. handwiel kunt gebruiken, beschikt de TNC over een groot aantal cycli voor de meest uiteenlopende toepassingen in de werkstand Automatisch bedrijf:

- Schakelend tastsysteem kalibreren
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken automatisch controleren
- Automatische gereedschapsmeting

De tastcycli kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/Bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. Tastcycli met nummer 400 of hoger toepassen, evenals nieuwere bewerkingscycli, Q-parameters als overdrachtparameters. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: zo is Q260 bijvoorbeeld altijd de veilige hoogte, Q261 altijd de diepte-instelling, etc.

Om het programmeren gemakkelijker te maken, toont de TNC tijdens de cyclusdefinitie een helpscherm. In het helpscherm wordt de in te voeren parameter aangegeven (zie afbeelding rechts).



Tastcyclus definiëren in de werkstand Programmeren/Bewerken



- ▶ Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk
- ▶ Tastcyclusgroep selecteren, bijv. Referentiepunt vastleggen. Cycli voor automatische gereedschapsmeting zijn alleen beschikbaar wanneer uw machine hiervoor is voorbereid.
- ▶ Cyclus selecteren, bijv. Referentiepunt vastleggen (midden van de kamer). De TNC opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt op de rechterzijde van het beeldscherm een grafische weergave waarin de in te voeren parameter oplicht
- ▶ Voer alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke invoer met de ENT-toets af
- ▶ De TNC beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd

Meetcyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk		378
Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt		400
Cycli voor automatische werkstukcontrole		454
Speciale cycli		504
Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)		528

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	410	REF.PUNT	RECHTHOEK	BINNEN
Q321	=+50				MIDDEN	1E AS
Q322	=+50				MIDDEN	2E AS
Q323	=60				LENGTE	1E ZIJDE
Q324	=20				LENGTE	2E ZIJDE
Q261	=-5				DIEPTE	INSTELLING
Q320	=0				VEILIGHEIDSAFST.	
Q260	=+20				VEILIGE	HOOGTE
Q301	=0				VERPL.	NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305	=10				NR.	IN TABEL
Q331	=+0				REFERENTIEPUNT	
Q332	=+0				REFERENTIEPUNT	
Q303	=+1				MEETWAARDE	OVERDRACHT
Q381	=1				TASTEN	TS-AS
Q382	=+85				1E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q383	=+50				2E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q384	=+0				3E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q333	=+0				REFERENTIEPUNT	



14.2 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 TNC een foutmelding.

Veiligheidsafstand tot de tastpositie: **SET_UP** in tastsysteemtabel

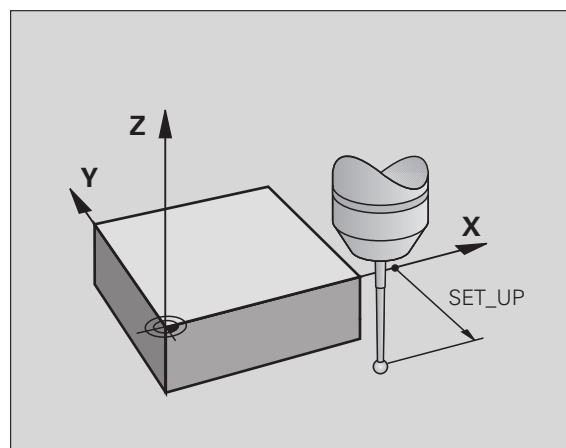
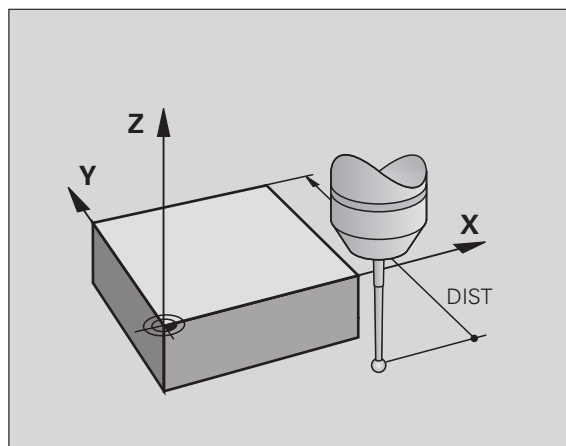
In **SET_UP** legt u vast, hoever de TNC het tastsysteem vanaf de vastgelegde - of de door de cyclus berekende - tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, 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 TNC het werkstuk moet tasten.

Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX

In **FMAX** definieert u de aanzet waarmee de TNC het tastsysteem voorpositioneert, resp. tussen meetpunten positioneert.

Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel

In **F_PREPOS** legt u vast of de TNC 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**: voorpositioneren in machine-ijlgang

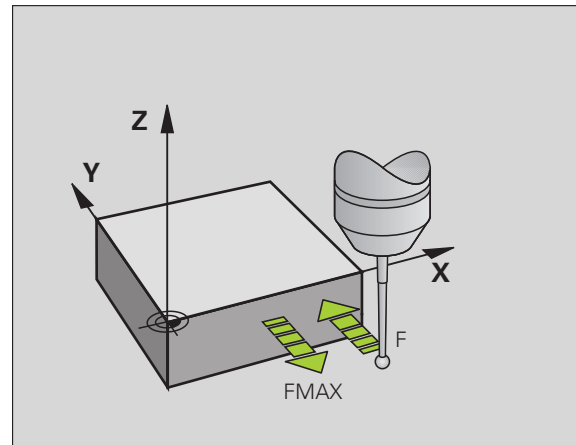
Meervoudige meting

Om de meetnauwkeurigheid te verhogen, kan de TNC elk tastproces tot driemaal na elkaar uitvoeren. Leg het aantal parameters vast in de machineparameter **ProbeSettings > Configuratie van de tastinstellingen > Automatisch bedrijf: Meervoudig meten bij tastfunctie**. Indien de gemeten positiewaarden te sterk onderling afwijken, geeft de TNC een foutmelding (grenswaarde gedefinieerd in **betrouwbaarheidsbereik voor meervoudig meten**). Door meervoudige meting kunt u mogelijk toevallige meetfouten ontdekken die bijv. door vuil worden veroorzaakt.

Wanneer de meetwaarden binnen het betrouwbaarheidsbereik liggen, slaat de TNC het gemiddelde van de geregistreerde posities op.

Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting

Wanneer u een meervoudige meting uitvoert, legt u in de machineparameter **ProbeSettings > Configuratie van de tastinstellingen > Automatisch bedrijf: Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting** de waarde vast waarmee de meetwaarden onderling mogen afwijken. Als het verschil tussen de meetwaarden de door u gedefinieerde waarde overschrijdt, geeft de TNC een foutmelding.



Tastcycli afwerken

Alle tastcycli zijn DEF-actief. Dat wil zeggen dat de TNC de cyclus automatisch uitvoert, wanneer tijdens de programma-afloop de cyclusdefinitie door de TNC wordt afgewerkt.



Let op: botsingsgevaar!

Tijdens de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening (cyclus 7 NULPUNT, cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 10 ROTATIE, cyclus 11 en 26 MAATFACTOR) actief zijn.



De tastcycli 408 t/m 419 kunt u ook bij actieve basisrotatie uitvoeren. Let er wel op dat de hoek van de basisrotatie niet meer verandert wanneer u na de meetcyclus met cyclus 7 (Nulpuntverschuiving) vanuit de nulpunttabel werkt.

Tastcycli met een nummer boven 400 zorgen voor het voorpositioneren van het tastsysteem volgens een bepaalde positioneerlogica:

- 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 TNC 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 TNC het tastsysteem eerst in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie en vervolgens in de tastsysteemas direct naar de diepte-instelling.



14.3 Tastsysteemtabel

Algemeen

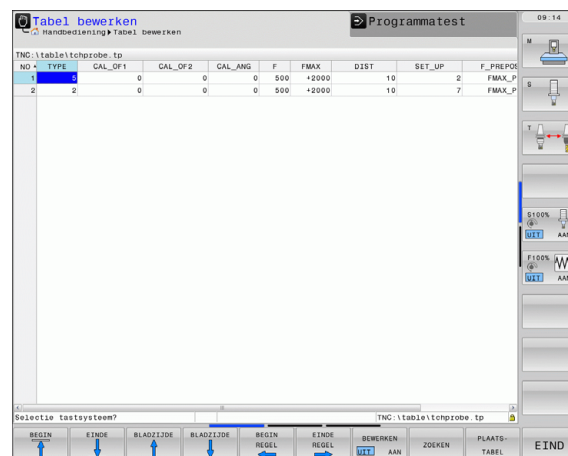
In de tastsysteemtabel worden diverse gegevens opgeslagen die de werking tijdens het tasten bepalen. Wanneer u meerdere tastsystemen op uw machine gebruikt, kunt u voor elk tastsysteem apart gegevens opslaan.

Tastsysteemtabellen bewerken

Ga als volgt te werk om de tastsysteemtabel te kunnen bewerken:



- ▶ Handbediening selecteren
- ▶ Tastfuncties selecteren: softkey TASTFUNCTIE indrukken. De TNC toont nog meer softkeys: zie bovenstaande tabel
- ▶ Tastsysteemtabel selecteren: softkey TASTSYSTEEMTABEL indrukken
- ▶ Softkey BEWERKEN op AAN zetten
- ▶ Met de pijltoetsen de gewenste instelling selecteren
- ▶ Gewenste wijzigingen uitvoeren
- ▶ Tastsysteemtabel verlaten: softkey EINDE indrukken.



Tastsysteemgegevens

Afk.	Invoer	Dialogoog
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 TNC oriënteert het tastsysteem vóór het kalibreren resp. tasten naar de oriëntatiehoek (indien oriëntatie mogelijk)	Spilhoek bij het kalibreren?
F	Aanzet waarmee de TNC het werkstuk moet tasten	Tastaanzet? [mm/min]
FMAX	Aanzet waarmee het tastsysteem voorgepositioneerd resp. tussen de meetpunten gepositioneerd wordt	IJlgang in tastcyclus? [mm/min]
DIST	Als de taststift binnen de hier gedefinieerde waarde niet uitwijkt, dan komt de TNC met een foutmelding.	Maximale meetweg? [mm]
SET_UP	In SET_UP legt u vast, hoever de TNC 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 naast machineparameter SET_UP actief is.	Veiligheidsafstand? [mm]
F_PREPOS	Snelheid bij het voorpositioneren vastleggen: ■ Voorpositioneren met snelheid uit FMAX: FMAX_PROBE ■ Voorpositioneren in machine-ijlgang: FMAX_MACHINE	Voorpositioneren in ijlgang? ENT/NO ENT
TRACK	Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via TRACK = ON voor zorgen, dat de TNC vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting instelt. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit: ■ ON: spilnageleiding uitvoeren ■ OFF: geen spilnageleiding uitvoeren	Tastsyst. oriënt.? Ja=ENT, nee=NOENT







15

**Tastcycli: Scheve ligging
van werkstuk
automatisch bepalen**



15.1 Basisprincipes

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, 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.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

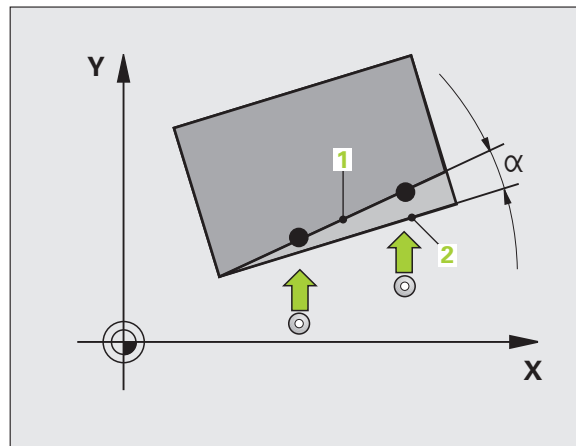
De TNC beschikt over vijf cycli waarmee een scheve ligging van het werkstuk kan worden geregistreerd en gecompenseerd. Bovendien kunt u met cyclus 404 een basisrotatie terugzetten:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
400 BASISROTATIE Automatische registratie via twee punten, compensatie via de functie Basisrotatie		380
401 ROT 2 BORINGEN Automatische registratie via twee boringen, compensatie via de functie Basisrotatie		383
402 ROT 2 TAPPEN Automatische registratie via twee tappen, compensatie via de functie Basisrotatie		386
403 ROT VIA ROTATIE-AS Automatische registratie via twee punten, compensatie via rotatie van de rondtafel		389
405 ROT VIA C-AS Automatisch uitrichten van een hoekverspringing tussen het middelpunt van een boring en de positieve Y-as, compensatie via rotatie van de rondtafel		393
404 BASISROTATIE INSTELLEN Instellen van een willekeurige basisrotatie		392



Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk

Bij de cycli 400, 401 en 402 kunt u via parameter Q307 **Vooraf ingestelde basisrotatie** vastleggen, of het meetresultaat met een bekende hoek α (zie afbeelding rechts) moet worden gecorrigeerd. Daardoor kunt u de basisrotatie bij een willekeurige rechte **1** van het werkstuk meten en de referentie naar de eigenlijke 0°-richting **2** tot stand brengen.

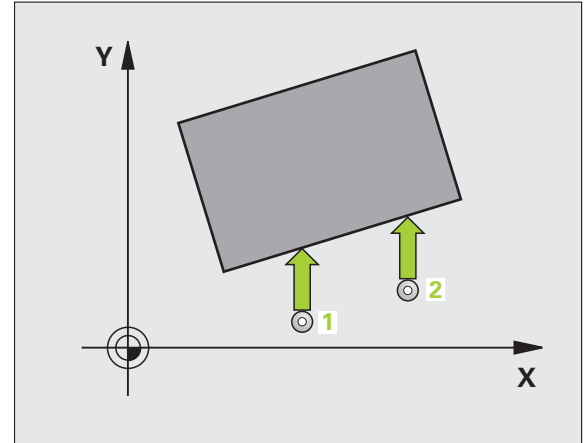


15.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 400 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de gemeten waarde via de functie Basisrotatie.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC trekt het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en voert de vastgestelde basisrotatie uit



Bij het programmeren in acht nemen!



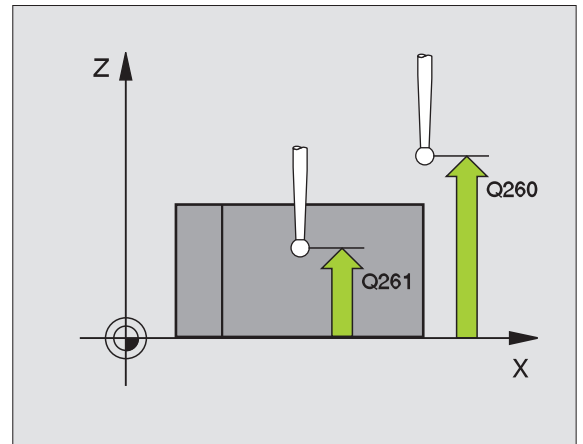
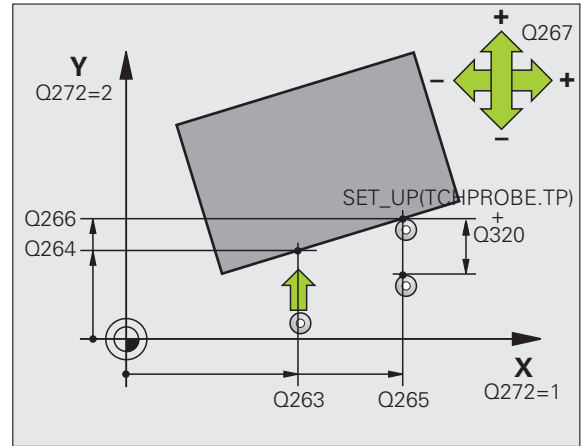
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
 - 1:** negatieve verplaatsingsrichting
 - +1:** positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Vooraf ingestelde rotatiehoek** Q307 (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Preset-nummer in tabel** Q305: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. Invoerbereik 0 t/m 2999

Voorbeeld: NC-regels

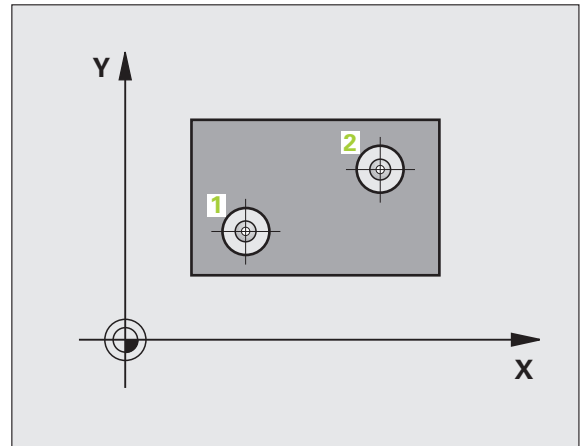
5 TCH PROBE 400 BASISROTATIE	
Q263=+10	;1E PUNT 1E AS
Q264=+3,5	;1E PUNT 2E AS
Q265=+25	;2E PUNT 1E AS
Q266=+2	;2E PUNT 2E AS
Q272=2	;MEETAS
Q267=+1	;VERPLAATSINGSRICHTING
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q307=0	;VOORAF INGEST. ROT.HOEK
Q305=0	;NR. IN TABEL

15.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401)

Cyclusverloop

Tastcyclus 401 registreert de middelpunten van twee boringen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindinglijnen tussen de middelpunten van de boringen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaan (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd



Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

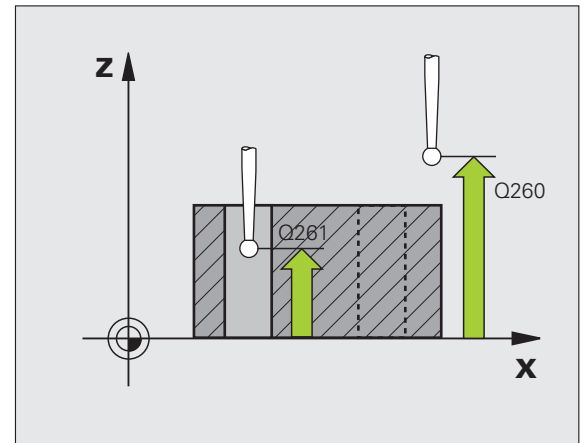
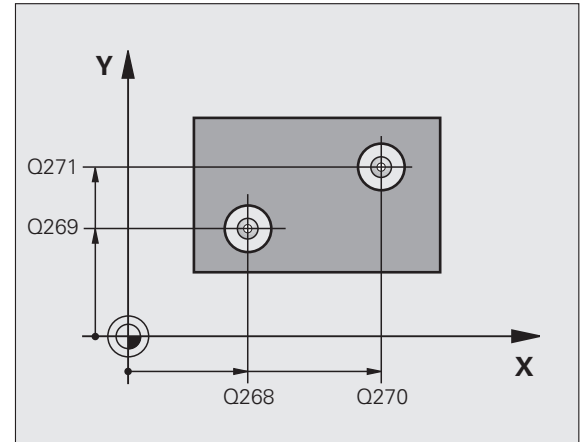
- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X



Cyclusparameters



- ▶ **1e boring: midden 1e as** Q268 (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e boring: midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e boring: midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e boring: midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Vooraf ingestelde rotatiehoek** Q307 (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



- **Preset-nummer in tabel Q305:** nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. De parameter is niet actief wanneer de scheve ligging via rotatie van de rondtafel moet worden gecompenseerd (**Q402=1**). In dat geval wordt de scheve ligging niet als hoekwaarde opgeslagen. Invoerbereik 0 t/m 2999
- **Compensatie Q402:** vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitrichten:
 - 0:** basisrotatie instellen
 - 1:** rotatie van de rondtafel uitvoeren
 Wanneer u rotatie van de rondtafel kiest, dan slaat de TNC de vastgelegde scheve ligging niet op, ook niet als u in parameter **Q305** een tabelregel hebt gedefinieerd
- **Nul instellen na uitrichten Q337:** vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:
 - 0:** weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen
 - 1:** weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen
 De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	401	ROT	2	BORINGEN
Q268=-37	;1E MIDDEN 1E AS					
Q269=+12	;1E MIDDEN 2E AS					
Q270=+75	;2E MIDDEN 1E AS					
Q271=+20	;2E MIDDEN 2E AS					
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING					
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE					
Q307=0	;VOORAF INGESTL. ROT.HOEK					
Q305=0	;NR. IN TABEL					
Q402=0	;COMPENSATIE					
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN					

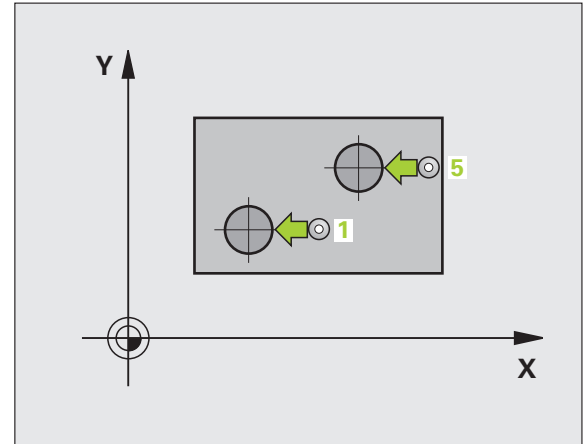


15.4 BASISROTATIE via twee tappen (cyclus 402, DIN/ISO: G402)

Cyclusverloop

Tastcyclus 402 registreert de middelpunten van twee tappen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindingslijn tussen de middelpunten van de tappen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de ronddafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom FMAX) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de tastpositie **1** van de eerste tap
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde **diepte-instelling 1** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste tap. Tussen de telkens met 90° verspringende tastposities verplaatst het tastsysteem zich op een cirkelboog
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar de tastpositie **5** van de tweede tap
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde **diepte-instelling 2** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede tap
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd



Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

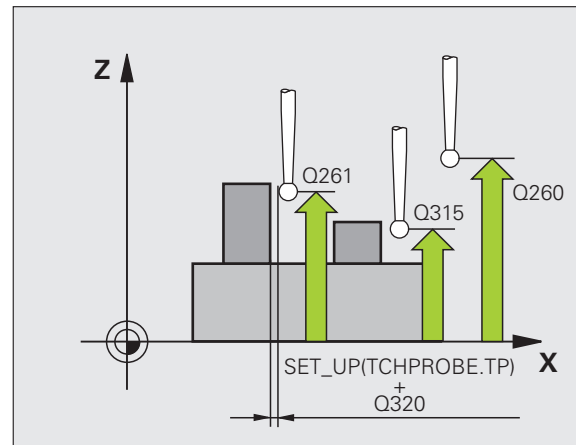
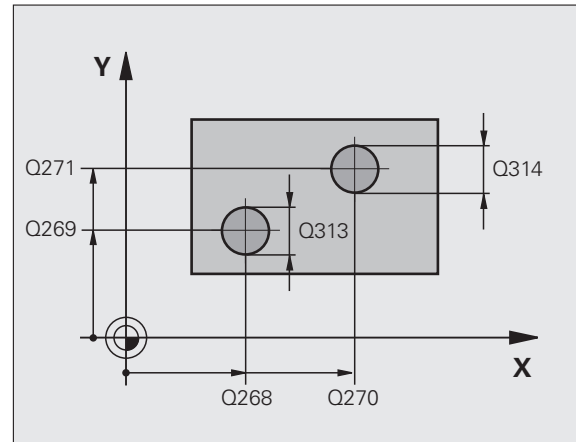
Als u de scheve ligging via rotatie van de ronddafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X

Cyclusparameters



- ▶ **1e tap: midden 1e as** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e tap: midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter tap 1** Q313: globale diameter van 1e tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling tap 1 in TS-as** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 1 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e tap: midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e tap: midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diameter tap 2** Q314: globale diameter van de 2e tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling tap 2 in TS-as** Q315 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 2 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Vooraf ingestelde rotatiehoek** Q307 (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Preset-nummer in tabel** Q305: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. De parameter is niet actief wanneer de scheve ligging via rotatie van de ronddafel moet worden gecompenseerd (**Q402=1**). In dat geval wordt de scheve ligging niet als hoekwaarde opgeslagen. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Compensatie** Q402: vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de ronddafel moet uitrichten:
0: basisrotatie instellen
1: rotatie van de ronddafel uitvoeren
Wanneer u rotatie van de ronddafel kiest, dan slaat de TNC de vastgelegde scheve ligging niet op, ook niet als u in parameter **Q305** een tabelregel hebt gedefinieerd
- ▶ **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:
0: weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen
1: weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen
De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

Voorbeeld: NC-regels

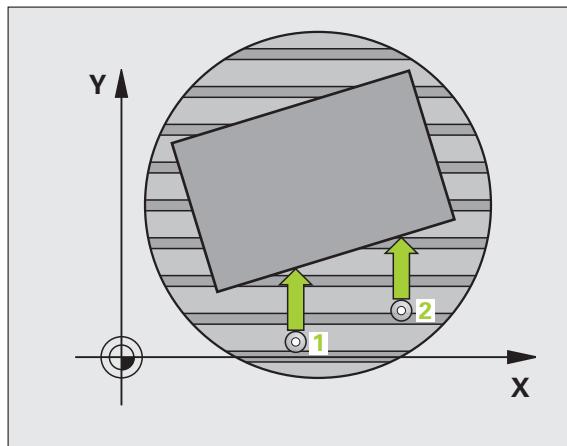
5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAP
Q268=-37 ;1E MIDDEN 1E AS
Q269=+12 ;1E MIDDEN 2E AS
Q313=60 ;DIAMETER TAP 1
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING 1
Q270=+75 ;2E MIDDEN 1E AS
Q271=+20 ;2E MIDDEN 2E AS
Q314=60 ;DIAMETER TAP 2
Q315=-5 ;DIEPTE-INSTELLING 2
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE
Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q307=0 ;VOORAF INGESTL. ROT.HOEK
Q305=0 ;NR. IN TABEL
Q402=0 ;COMPENSATIE
Q337=0 ;OP NUL INSTELLEN

15.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 403 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de vastgestelde scheve ligging van het werkstuk door rotatie van de A-, B- of C-as. Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert de in de cyclus gedefinieerde rotatie-as met de vastgestelde waarde. Optioneel kunt u de weergave na het uitrichten op 0 laten instellen



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

De TNC voert nu geen doelmatigheidscontrole meer uit met betrekking tot tastposities en compensatie-as. Hierdoor kunnen eventueel compensatiebewegingen ontstaan die 180° verschoven zijn.



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

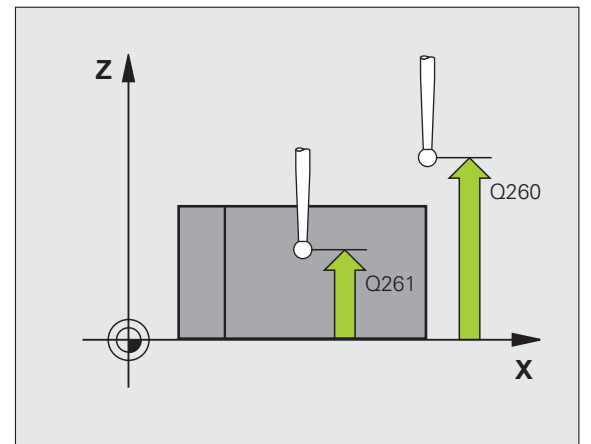
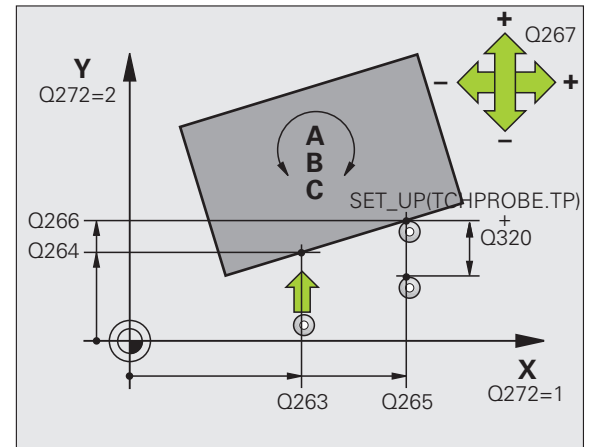
De TNC slaat de vastgestelde hoek ook op in parameter **Q150**.



Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
 - 3:** tastsysteemas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
 - 1:** negatieve verplaatsingsrichting
 - +1:** positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **As voor compensatiebeweging** Q312: vastleggen met welke rotatie-as de TNC de gemeten scheve ligging moet compenseren:
 - 4:** scheve ligging met rotatie-as A compenseren
 - 5:** scheve ligging met rotatie-as B compenseren
 - 6:** scheve ligging met rotatie-as C compenseren
- **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:
 - 0:** weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen
 - 1:** weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen
- **Nummer in tabel** Q305: nummer in de preset-tabel/nulpunttabel vermelden waarin de TNC de rotatie-as op nul moet instellen. Alleen actief, indien Q337 = 1. Invoerbereik 0 t/m 2999
- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of de vastgestelde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 0:** vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1:** vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Referentiehoek ?(0=hoofdas)** Q380: hoek waaronder de TNC de getaste rechte moet uitrichten. Alleen actief als rotatie-as = C is geselecteerd (Q312 = 6). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 403 ROT VIA ROTATIE-AS		
Q263=+0	;1E PUNT 1E AS	
Q264=+0	;1E PUNT 2E AS	
Q265=+20	;2E PUNT 1E AS	
Q266=+30	;2E PUNT 2E AS	
Q272=1	;MEETAS	
Q267=-1	;VERPLAATSINGSRICHTING	
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q312=6	;COMPENSATIE-AS	
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN	
Q305=1	;NR. IN TABEL	
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT	
Q380=+90	;REFERENTIEHOEK	



15.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 404 kan tijdens de programma-afloop automatisch een willekeurige basisrotatie worden ingesteld. Als u een eerder uitgevoerde basisrotatie wilt terugzetten, moet bij voorkeur van deze cyclus gebruik worden gemaakt.

Voorbeeld: NC-regels

```
5 TCH PROBE 404 BASISROTATIE
```

```
Q307=+0 ;VOORAF INGEST. ROT.HOEK
```

Cyclusparameters



- **Vooraf ingestelde rotatiehoek:** hoekwaarde waarmee de basisrotatie moet worden ingesteld. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

15.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

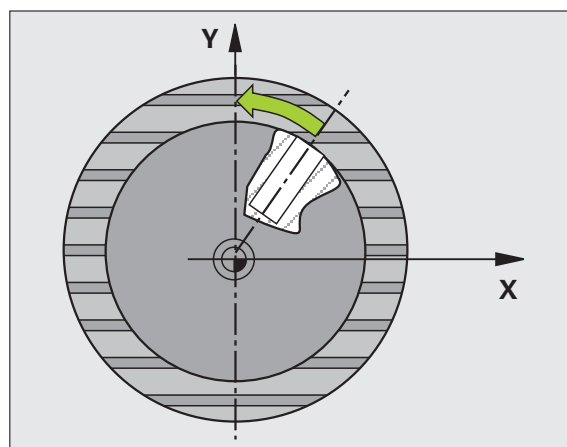
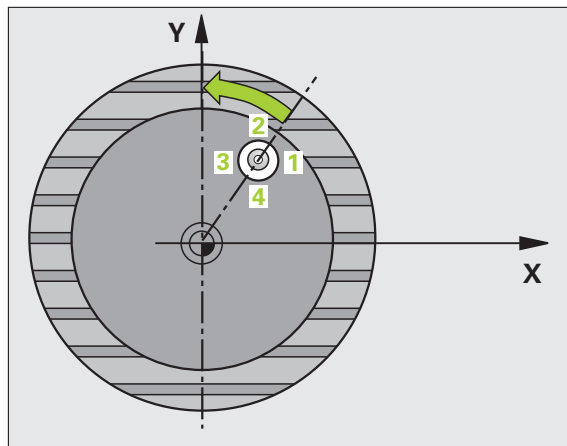
Cyclusverloop

Met tastcyclus 405 berekent u

- de hoekverspringing tussen de positieve Y-as van het actieve coördinatensysteem en de middellijn van een boring, of
- de hoekverspringing tussen de nominale en de actuele positie van het middelpunt van een boring

De TNC compenseert de vastgestelde hoekverspringing door rotatie van de C-as. Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn. De Y-coördinaat van de boring moet echter positief zijn. Als de hoekverspringing van de boring met tastsysteemas Y (horizontale positie van de boring) wordt gemeten, kan het nodig zijn de cyclus meermaals uit te voeren, omdat er door de meetmethode een onnauwkeurigheid van ca. 1% van de scheve ligging optreedt.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, op diepte-instelling of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4**, voert daar het derde resp. vierde tastproces uit en positioneert het tastsysteem op het vastgestelde midden van de boring
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem weer naar de veilige hoogte en richt het werkstuk uit door rotatie van de rondtafel. De TNC draait daarbij de rondtafel zo, dat het midden van de boring na de compensatie - zowel bij een verticale als bij een horizontale tastsysteemas - in de richting van de positieve Y-as of op de nominale positie van het middelpunt van de boring ligt. De gemeten hoekverspringing is bovendien nog beschikbaar in parameter Q150



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de kamer (boring) bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

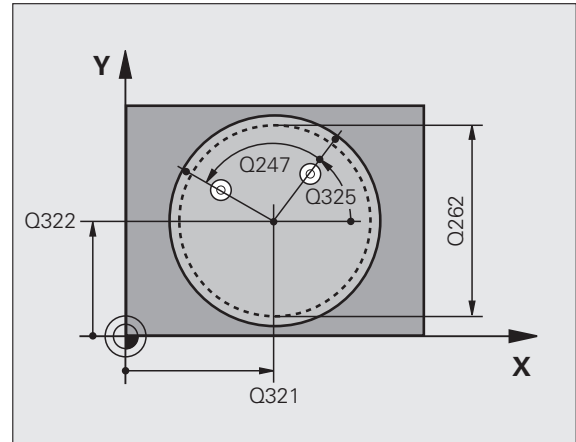
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het cirkelmiddelpunt. Kleinste in te voeren waarde: 5°.

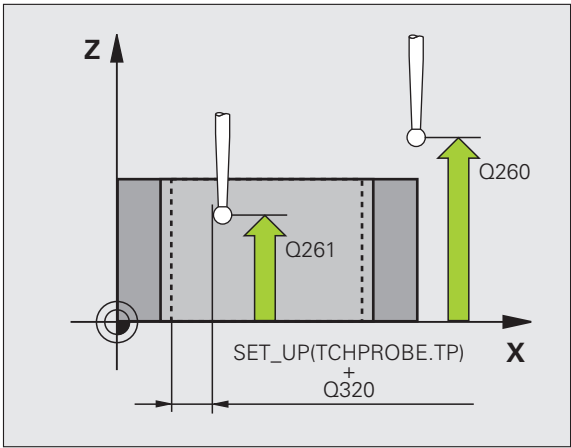
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, dan relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie (hoek die volgt uit het midden van de boring). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nominale diameter** Q262: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur een kleinere waarde invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoer bereik -120,000 t/m 120,000



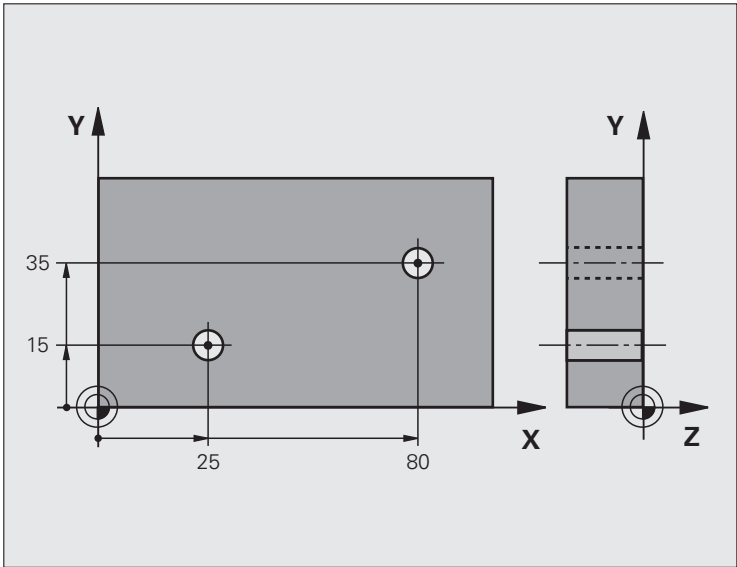
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Verplaatsen naar veilige hoogte Q301**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Nul instellen na uitrichten Q337**: vastleggen of de TNC de weergave van de C-as op 0 moet instellen, of de hoekverspringing in kolom C van de nulpunttabel moet opslaan:
 - 0**: weergave van de C-as op 0 instellen
 - >0**: gemeten hoekverspringing met het juiste voorteken in de nulpunttabel opslaan. Regelnummer = waarde van Q337. Als er al een C-verschuiving in de nulpunttabel is ingevoerd, dan telt de TNC de gemeten hoekverspringing met het juiste voorteken erbij



Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AS	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=10	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=90	;HOEKSTAP
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN

Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN	
Q268=+25 ;1E MIDDEN 1E AS	Middelpunt van 1e boring: X-coördinaat
Q269=+15 ;1E MIDDEN 2E AS	Middelpunt van 1e boring: Y-coördinaat
Q270=+80 ;2E MIDDEN 1E AS	Middelpunt van 2e boring: X-coördinaat
Q271=+35 ;2E MIDDEN 2E AS	Middelpunt van 2e boring: Y-coördinaat
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q307=+0 ;VOORAF INGEST. ROT.HOEK	Hoek van de rechte referentielijn
Q402=1 ;COMPENSATIE	Scheve ligging door rotatie van de rondtafel compenseren.
Q337=1 ;OP NUL INSTELLEN	Stel de weergave na het uitrichten op nul in
3 CALL PGM 35K47	Bewerkingsprogramma oproepen
4 END PGM CYC401 MM	







16

**Tastcycli:
Referentiepunten
automatisch vastleggen**



16.1 Basisprincipes

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, 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.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee referentiepunten automatisch kunnen worden bepaald en als volgt kunnen worden verwerkt:

- Vastgestelde waarden direct als uitlezingswaarden vastleggen
- Vastgestelde waarden in de preset-tabel opslaan
- Vastgestelde waarden in een nulpunttabel opslaan

Cyclus	Softkey	Bladzijde
408 REF.PT. MIDDEN SLEUF Breedte van een sleuf aan binnenzijde meten, midden van de sleuf als referentiepunt vastleggen		403
409 REF.PT. MIDDEN DAM Breedte van dam buiten meten, midden van de dam als referentiepunt vastleggen		407
410 REF.PT. RECHTHOEK BINNEN Lengte en breedte aan binnenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen		410
411 REF.PT. RECHTHOEK BUITEN Lengte en breedte aan buitenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen		414
412 REF.PT. CIRKEL BINNEN Aan binnenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		418
413 REF.PT. CIRKEL BUITEN Aan buitenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		422



Cyclus	Softkey	Bladzijde
414 REF.PT. HOEK BUITEN Aan buitenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen		426
415 REF.PT. HOEK BINNEN Aan binnenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen		431
416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL (2e softkey-niveau) Drie willekeurige boringen op de gatencirkel meten, midden van de gatencirkel als referentiepunt vastleggen		435
417 REF.PT TS-AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in de tastsysteemas meten en als referentiepunt vastleggen		439
418 REF.PT. 4 BORINGEN (2e softkey-niveau) Telkens kruislings 2 boringen meten, snijpunt van de rechte verbindingslijnen als referentiepunt vastleggen		441
419 REF.PT AFZONDERLIJKE AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in een te kiezen as meten en als referentiepunt vastleggen		445

Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt



De tastcycli 408 t/m 419 kunt u ook bij actieve basisrotatie uitvoeren.

De functie Zwenken van het bewerkingsvlak is niet toegestaan in combinatie met de cycli 408 t/m 419.

Referentiepunt en tastsysteemas

De TNC legt het referentiepunt in het bewerkingsvlak vast gerelateerd aan de tastsysteemas die in uw meetprogramma is gedefinieerd:

Actieve tastsysteemas	Referentiepunt vastleggen in
Z	X en Y
Y	Z en X
X	Y en Z



Berekend referentiepunt opslaan

Bij alle cycli voor het vastleggen van het referentiepunt kan via invoerparameters Q303 en Q305 worden vastgelegd hoe de TNC het berekende referentiepunt moet opslaan:

■ **Q305 = 0, Q303 = willekeurige waarde:**

de TNC geeft het berekende referentiepunt weer. Het nieuwe referentiepunt is direct actief. Tegelijkertijd slaat de TNC het per cyclus bij de weergave ingestelde referentiepunt ook in regel 0 van de preset-tabel op

■ **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = -1**



Deze combinatie kan alleen worden gevormd wanneer u

- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die op een TNC 4xx zijn gemaakt
- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die met een oudere softwareversie van de iTNC530 zijn gemaakt
- bij de cyclusdefinitie de meetwaarde-overdracht via de parameter Q303 niet bewust hebt gedefinieerd

In dergelijke gevallen komt de TNC met een foutmelding omdat de complete handling in verband met de REF-gerelateerde nulpunttabellen is gewijzigd en u via parameter Q303 een gedefinieerde meetwaarde-overdracht moet definiëren.

■ **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 0**

De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de actieve nulpunttabel. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem. De waarde van parameter Q305 bepaalt het nulpuntnummer. **Nulpunt via cyclus 7 in het NC-programma activeren**

■ **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 1**

De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de preset-tabel. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten). De waarde van parameter Q305 bepaalt het preset-nummer. **Preset via cyclus 247 in het NC-programma activeren**

Meetresultaten in Q-parameters

De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160. Deze parameters kunt u in uw programma blijven gebruiken. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

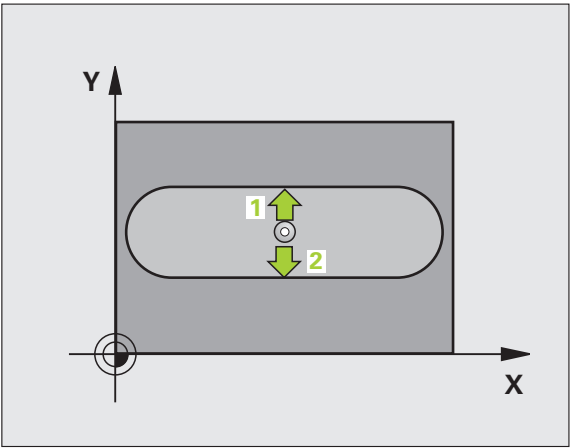
16.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 408 wordt het middelpunt van een sleuf bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepteinstelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel op diepteinstelling of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q166	Actuele waarde gemeten sleufbreedte
Q157	Actuele waarde positie middenas



Bij het programmeren in acht nemen!

**Let op: botsingsgevaar!**

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de sleufbreedte bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

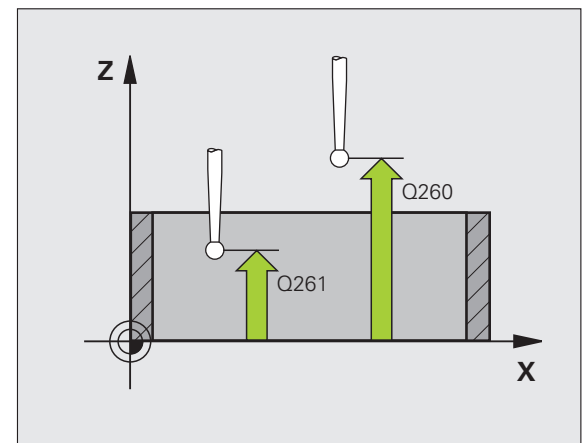
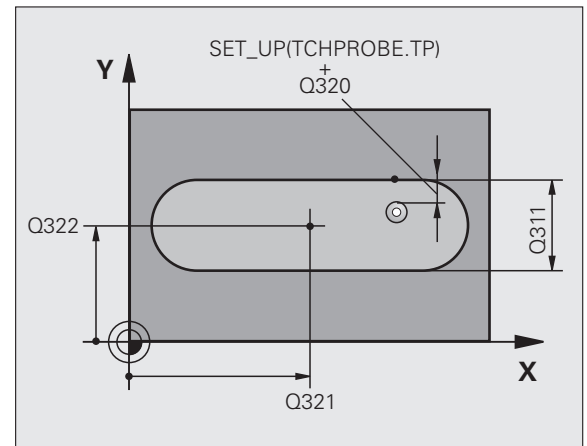
Wanneer door de sleufbreedte en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de sleuf. Tussen de twee meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cycclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Breedte van de sleuf** Q311 (incrementeel): breedte van de sleuf onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas (1=1e as/2=2e as)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de sleuf moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de sleuf bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt** Q405 (absoluut): coördinaat in meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de sleuf moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- ▶ **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 408 REF.PUNT MIDDEN SLEUF
Q321=+50 ;MIDDEN 1E AS
Q322=+50 ;MIDDEN 2E AS
Q311=25 ;SLEUFBREEDTE
Q272=1 ;MEETAS
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE
Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=10 ;NR. IN TABEL
Q405=+0 ;REFERENTIEPUNT
Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1 ;TASTEN TS-AS
Q382=+85 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1 ;REFERENTIEPUNT

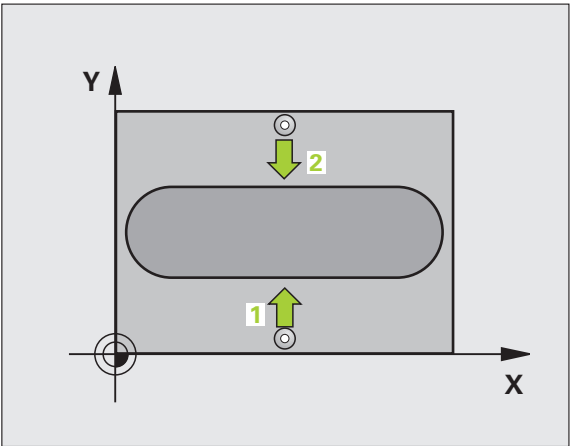


16.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 409 wordt het middelpunt van een dam bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepteinstelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



Parameternummer	Betekenis
Q166	Actuele waarde gemeten breedte van de dam
Q157	Actuele waarde positie middenas

Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de breedte van de dam bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

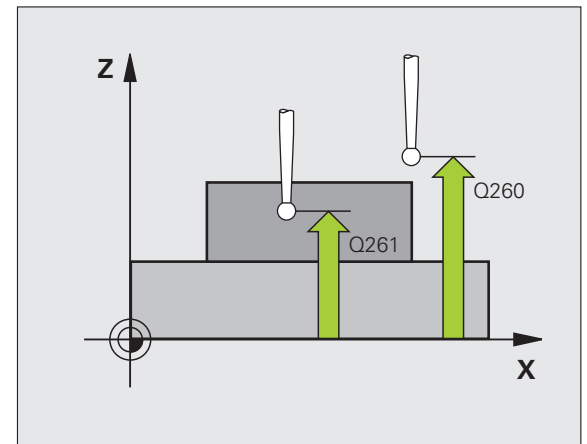
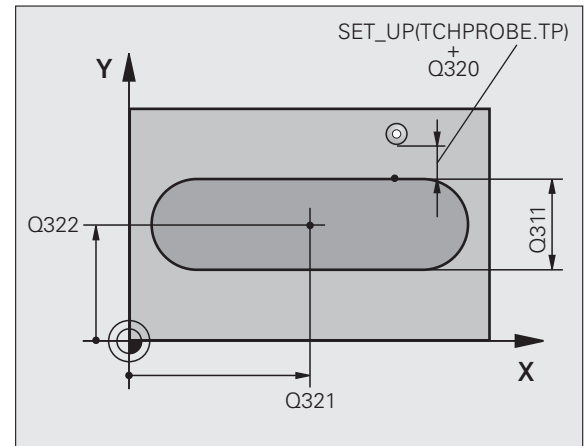
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de dam in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de dam in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Breedte van de dam** Q311 (incrementeel): breedte van de dam onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas (1=1e as/2=2e as)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 1: hoofdas = meetas
 2: nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Numer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de dam moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de sleuf bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt** Q405 (absoluut): coördinaat in de meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de dam moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	409	REF.PT.	MIDDEN	DAM
Q321	=+50				MIDDEN	1E AS
Q322	=+50				MIDDEN	2E AS
Q311	=25				BREEDTE	VAN DE DAM
Q272	=1				MEETAS	
Q261	=-5				DIEPTE	-INSTELLING
Q320	=0				VEILIGHEIDSAFST.	
Q260	=+20				VEILIGE	HOOGTE
Q305	=10				NR.	IN TABEL
Q405	=+0				REFERENTIEPUNT	
Q303	=+1				MEETWAARDE	-OVERDRACHT
Q381	=1				TASTEN	TS-AS
Q382	=+85				1E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q383	=+50				2E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q384	=+0				3E COÖRD.	VOOR TS-AS
Q333	=+1				REFERENTIEPUNT	



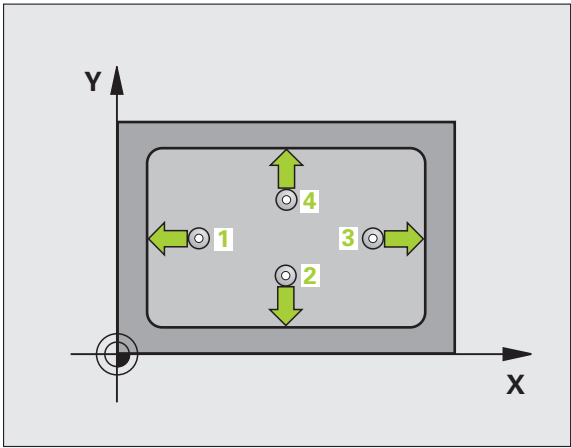
16.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 410 wordt het middelpunt van een kamer bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepteinstelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel op diepteinstelling of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q154	Actuele waarde zijlengte hoofdas
Q155	Actuele waarde zijlengte nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en de 2e zijde van de kamer bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

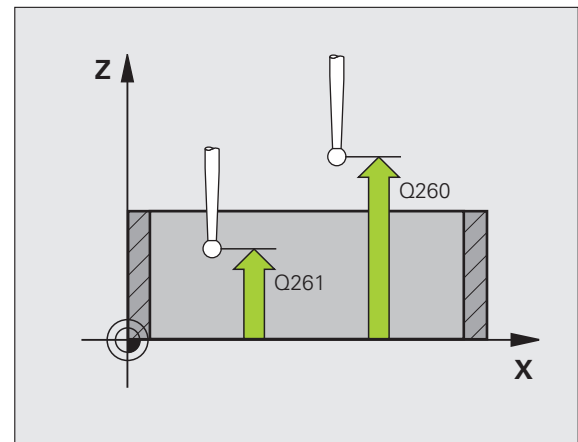
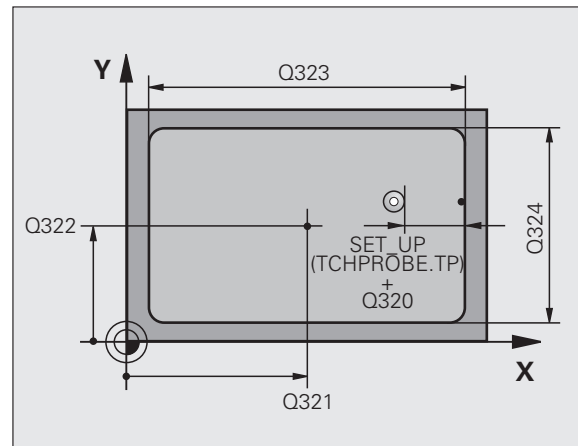
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as Q321** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as Q322** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 1e zijde Q323** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde Q324** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: voer het nummer in de nulpunt-/preset-tabel in waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de kamer bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

- **Tasten in de TS-as** Q381: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Tasten TS-as: coörd. 1. as** Q382 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 2. as** Q383 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 410 REF.PUNT RECHTHOEK BINNEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q323=60	;LENGTE 1E ZIJDE
Q324=20	;LENGTE 2E ZIJDE
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=10	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1	;TASTEN TS-AS
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT



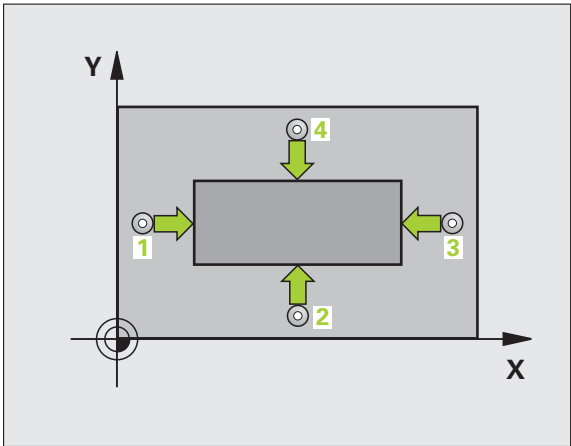
16.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 411 wordt het middelpunt van een rechthoekige tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel op diepte-instelling of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q154	Actuele waarde zijlengte hoofdas
Q155	Actuele waarde zijlengte nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

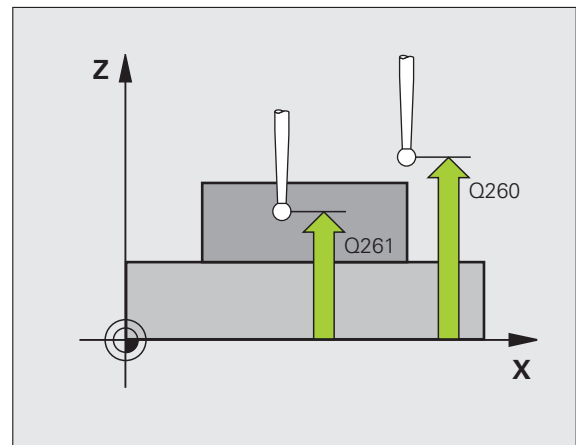
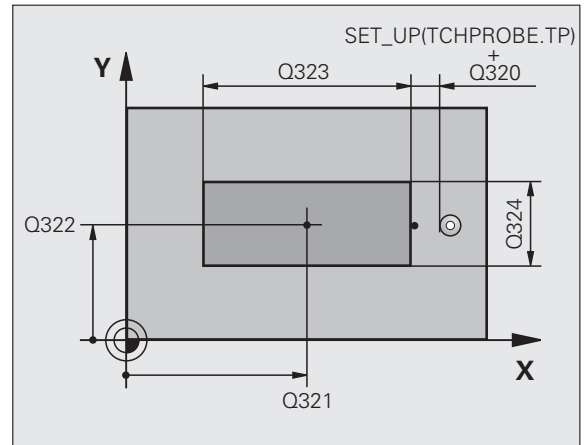
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en de 2e zijde van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 1e zijde** Q323 (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Lengte van de 2e zijde** Q324 (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de tap bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

- **Tasten in de TS-as** Q381: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Tasten TS-as: coörd. 1. as** Q382 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 2. as** Q383 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 411 REF.PUNT RECHTHOEK BUITEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q323=60	;LENGTE 1E ZIJDE
Q324=20	;LENGTE 2E ZIJDE
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=0	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1	;TASTEN TS-AS
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT



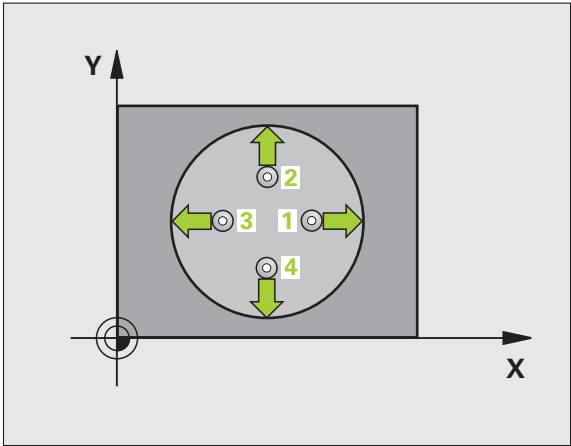
16.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 412 wordt het middelpunt van een rondkamer (boring) bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tast-richting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, op diepte-instelling of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de kamer (boring) bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

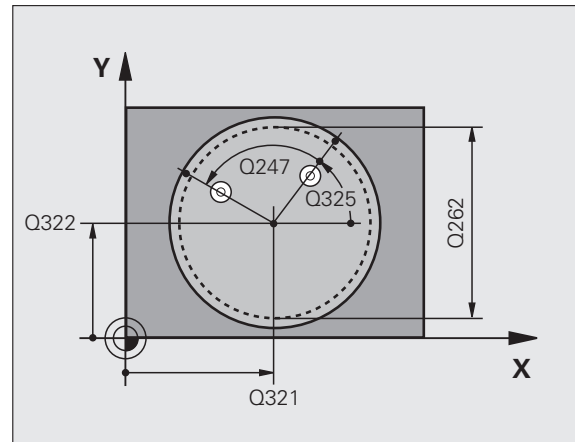
Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

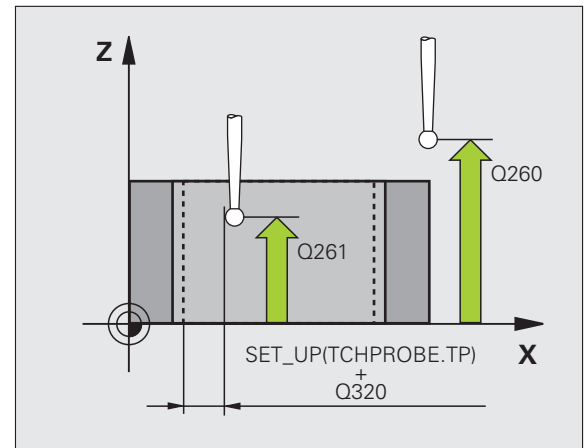
Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale diameter** Q262: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur een kleinere waarde invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,0000 tot 120,0000



- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: voer het nummer in de nulpunt-/preset-tabel in waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de kamer bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- ▶ **Tasten in de TS-as** Q381: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1. as** Q382 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2. as** Q383 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3. as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Aantal meetpunten (4/3)** Q423: vastleggen of de TNC de boring met 4 of 3 keer tasten moet meten:
4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
3: 3 meetpunten gebruiken
- ▶ **Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1** Q365: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 412 REF.PT. CIRKEL BINNEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=12	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1	;TASTEN TS-AS
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT
Q423=4	;AANTAL MEETPUNTEN
Q365=1	;VERPLAATINGSWIJZE

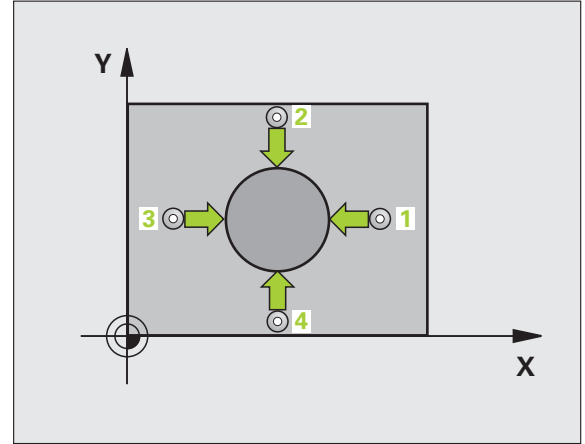


16.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 413 wordt het middelpunt van een ronde tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, op diepte-instelling of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter

Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

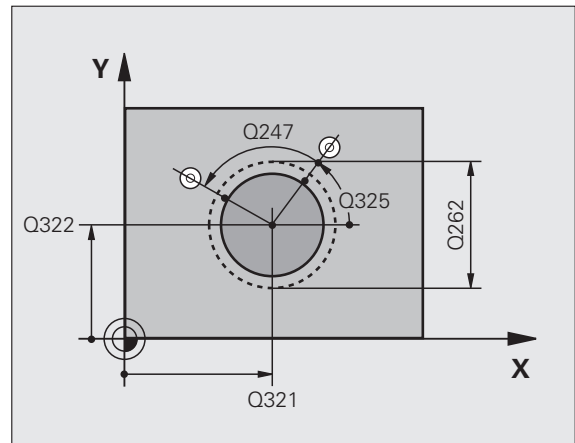
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

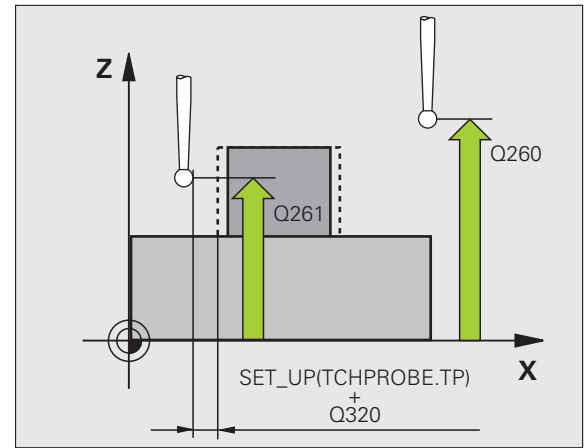
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nominale diameter** Q262: globale diameter van de tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,0000 tot 120,0000



- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de tap bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 1**: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
 - 0**: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1**: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- ▶ **Tasten in de TS-as** Q381: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1. as** Q382 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2. as** Q383 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3. as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Aantal meetpunten (4/3)** Q423: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
3: 3 meetpunten gebruiken
- ▶ **Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1** Q365: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=15	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1	;TASTEN TS-AS
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT
Q423=4	;AANTAL MEETPUNTEN
Q365=1	;VERPLAATINGSWIJZE

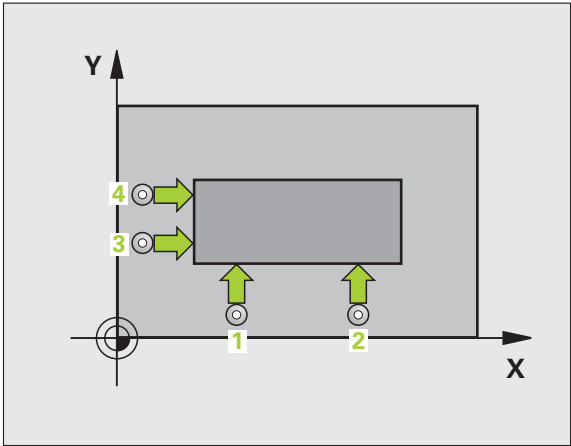


16.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 414 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven). De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch gerelateerd aan het geprogrammeerde 3e meetpunt
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde hoek hoofdas
Q152	Actuele waarde hoek nevenas

Bij het programmeren in acht nemen!

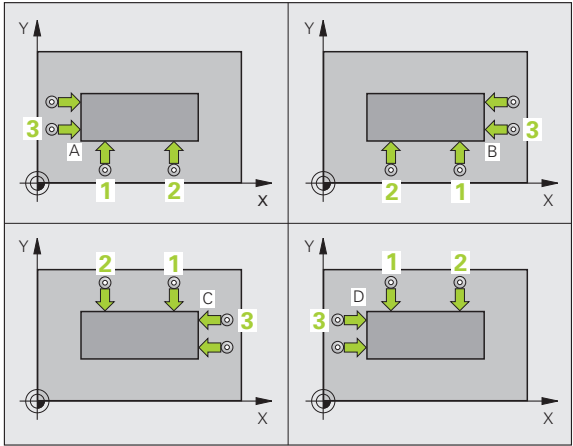


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

Door de positie van de meetpunten 1 en 3 legt u de hoek vast waarop de TNC het referentiepunt instelt (zie afbeelding rechts en de volgende tabel).

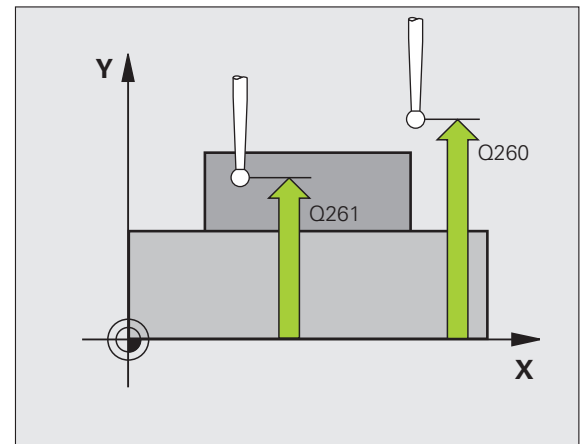
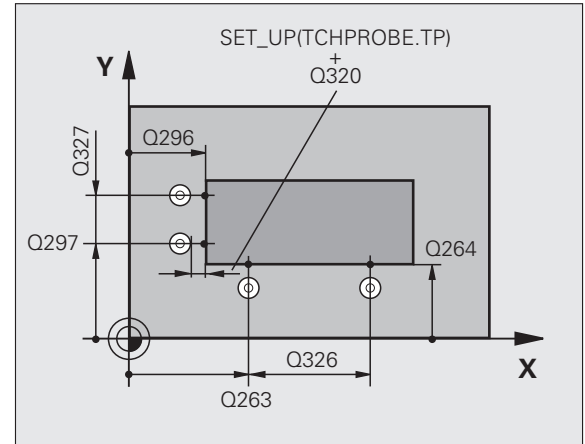
Hoek	X-coördinaat	Y-coördinaat
A	Punt 1 groter dan punt 3	Punt 1 kleiner dan punt 3
B	Punt 1 kleiner dan punt 3	Punt 1 kleiner dan punt 3
C	Punt 1 kleiner dan punt 3	Punt 1 groter dan punt 3
D	Punt 1 groter dan punt 3	Punt 1 groter dan punt 3



Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Afstand 1e as** Q326 (incrementeel): afstand tussen het eerste en het tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **3e meetpunt 1e as** Q296 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e meetpunt 2e as** Q297 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Afstand 2e as** Q327 (incrementeel): afstand tussen het derde en het vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Basisrotatie uitvoeren** Q304: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
 - 0:** geen basisrotatie uitvoeren
 - 1:** basisrotatie uitvoeren
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 1:** niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
 - 0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 414 REF.PT. HOEK BINNEN		
Q263=+37	;1E PUNT 1E AS	
Q264=+7	;1E PUNT 2E AS	
Q326=50	;AFSTAND 1E AS	
Q296=+95	;3E PUNT 1E AS	
Q297=+25	;3E PUNT 2E AS	
Q327=45	;AFSTAND 2E AS	
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q304=0	;BASISROTATIE	
Q305=7	;NR. IN TABEL	
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT	
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT	
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT	
Q381=1	;TASTEN TS-AS	
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS	
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS	
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS	
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT	

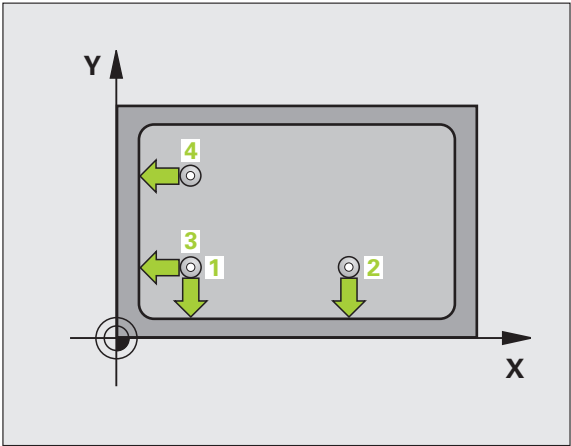
16.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 415 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven) die u in de cyclus vastlegt. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting blijkt uit het hoeknummer
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde hoek hoofdas
Q152	Actuele waarde hoek nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!



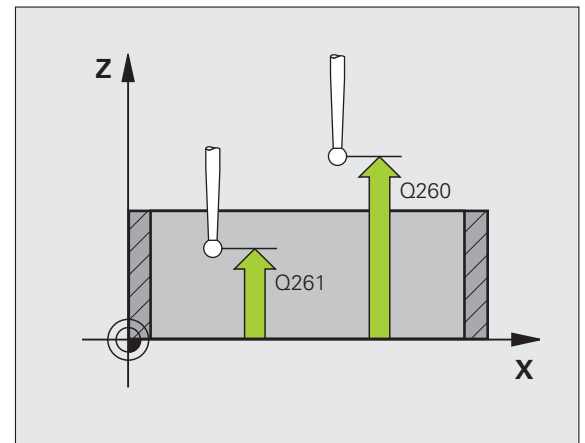
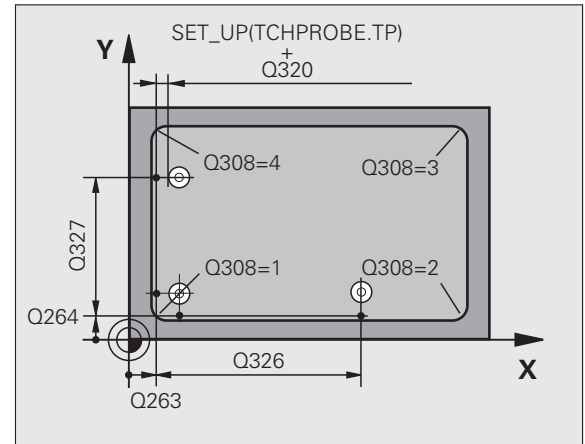
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Afstand 1e as** Q326 (incrementeel): afstand tussen het eerste en het tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Afstand 2e as** Q327 (incrementeel): afstand tussen het derde en het vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoek** Q308: nummer van de hoek waaronder de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Invoerbereik 1 t/m 4
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
 - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
 - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Basisrotatie uitvoeren** Q304: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
 - 0:** geen basisrotatie uitvoeren
 - 1:** basisrotatie uitvoeren
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 1:** niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
 - 0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	415	REF.PUNT	HOEK	BUITEN
Q263	=+37			;1E	PUNT	1E AS
Q264	=+7			;1E	PUNT	2E AS
Q326	=50			;AFSTAND		1E AS
Q296	=+95			;3E	PUNT	1E AS
Q297	=+25			;3E	PUNT	2E AS
Q327	=45			;AFSTAND		2E AS
Q261	=-5			;DIEPTE	-INSTELLING	
Q320	=0			;VEILIGHEIDSAFST.		
Q260	=+20			;VEILIGE	HOOGTE	
Q301	=0			;VERPL.	NAAR VEILIGE	HOOGTE
Q304	=0			;BASISROTATIE		
Q305	=7			;NR.	IN	TABEL
Q331	=+0			;REFERENTIEPUNT		
Q332	=+0			;REFERENTIEPUNT		
Q303	=+1			;MEETWAARDE	-OVERDRACHT	
Q381	=1			;TASTEN	TS-AS	
Q382	=+85			;1E	COÖRD.	VOOR TS-AS
Q383	=+50			;2E	COÖRD.	VOOR TS-AS
Q384	=+0			;3E	COÖRD.	VOOR TS-AS
Q333	=+1			;REFERENTIEPUNT		



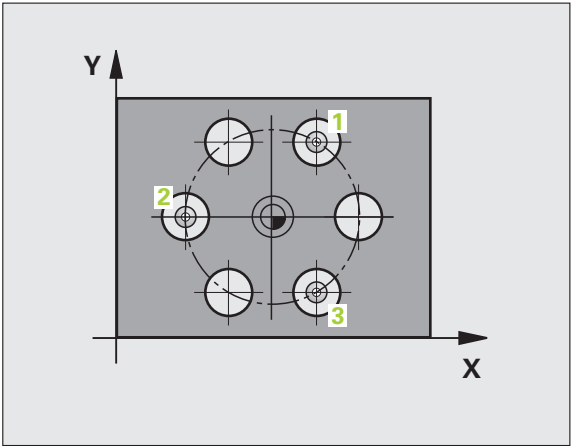
16.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 416 wordt het middelpunt van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring **3**
- 6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
- 7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 8 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter gatencirkel



Bij het programmeren in acht nemen!

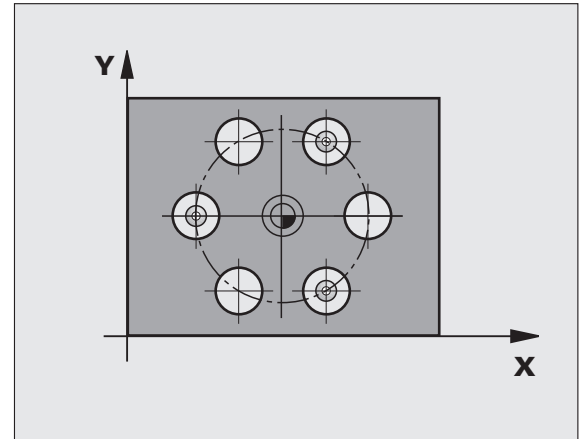
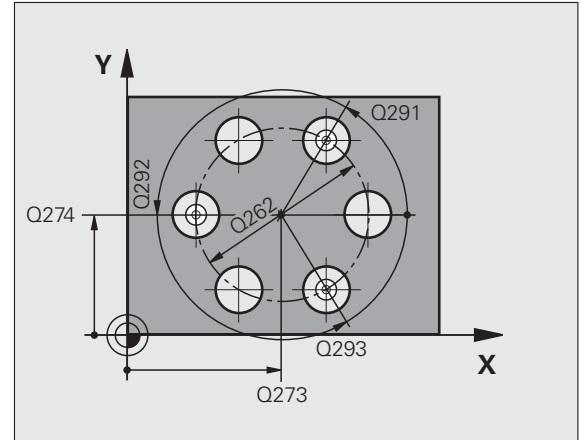


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale diameter** Q262: globale diameter van de gatencirkel invoeren. Hoe kleiner de boringsdiameter, des te nauwkeuriger moet u de nominale diameter opgeven. Invoerbereik -0 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoek 1e boring** Q291 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoek 2e boring** Q292 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoek 3e boring** Q293 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de gatencirkel moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de gatencirkel bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
 - 0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand Q320 (incrementeel):** extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL
Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS
Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS
Q262=90 ;NOMINALE DIAMETER
Q291=+34 ;HOEK 1E BORING
Q292=+70 ;HOEK 2E BORING
Q293=+210 ;HOEK 3E BORING
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE
Q305=12 ;NR. IN TABEL
Q331=+0 ;REFERENTIEPUNT
Q332=+0 ;REFERENTIEPUNT
Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1 ;TASTEN TS-AS
Q382=+85 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1 ;REFERENTIEPUNT
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.

16.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 417 wordt een willekeurige coördinaat in de tastsysteemas gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

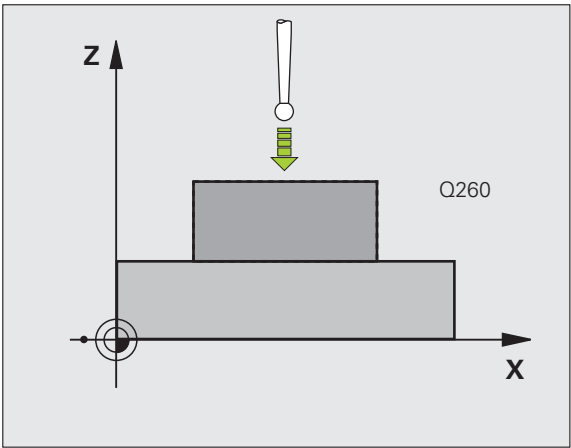
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand in de richting van de positieve tastsysteemas
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich in de tastsysteemas naar de ingevoerde coördinaat van tastpositie **1** en registreert de actuele positie door deze één keer te tasten
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402) en slaat de actuele waarde in de volgende Q-parameter op

Parameternummer	Betekenis
Q160	Actuele waarde gemeten punt

Bij het programmeren in acht nemen!



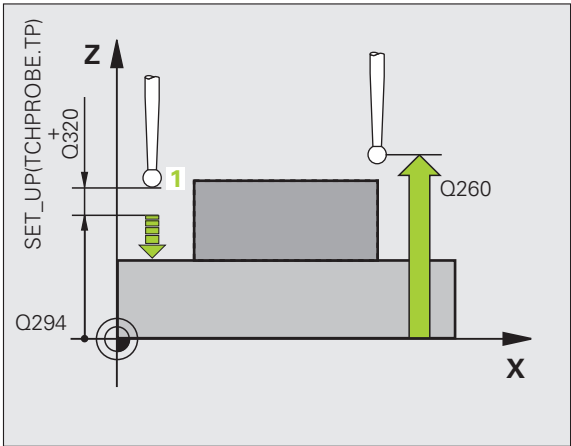
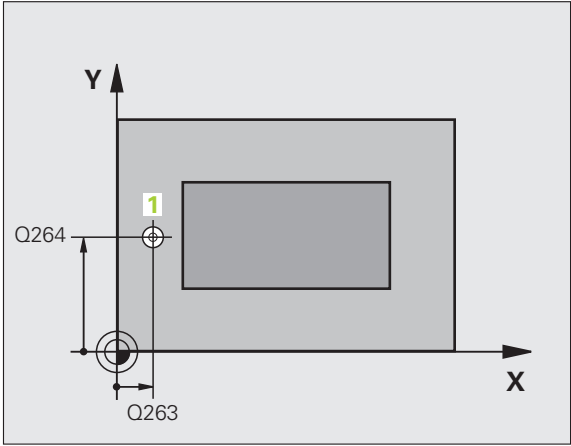
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd. De TNC legt dan het referentiepunt in deze as vast.



Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 3e as** Q294 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: voer het nummer in de nulpunt-/preset-tabel in waarin de TNC de coördinaat moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 417 REF.PUNT TS-AS	
Q263=+25	;1E PUNT 1E AS
Q264=+25	;1E PUNT 2E AS
Q294=+25	;1E PUNT 3E AS
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q305=0	;NR. IN TABEL
Q333=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT



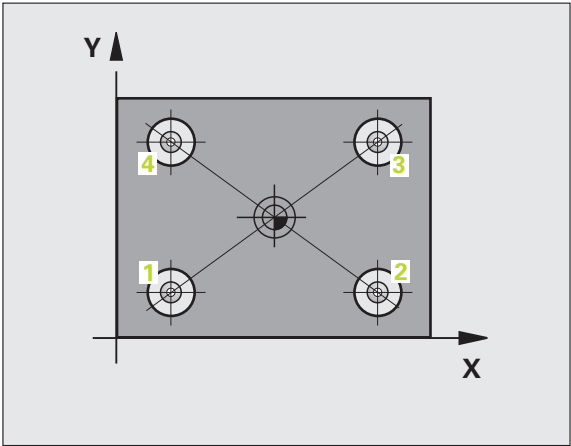
16.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 418 wordt het snijpunt van de verbindingslijnen van telkens twee middelpunten van boringen berekend en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar het midden van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 De TNC herhaalt de punten 3 en 4 voor de boringen **3** en **4**
- 6 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402). De TNC berekent het referentiepunt als snijpunt van de verbindingslijnen middelpunt van de boringen **1/3** en **2/4** en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 7 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde snijpunt hoofdas
Q152	Actuele waarde snijpunt nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!

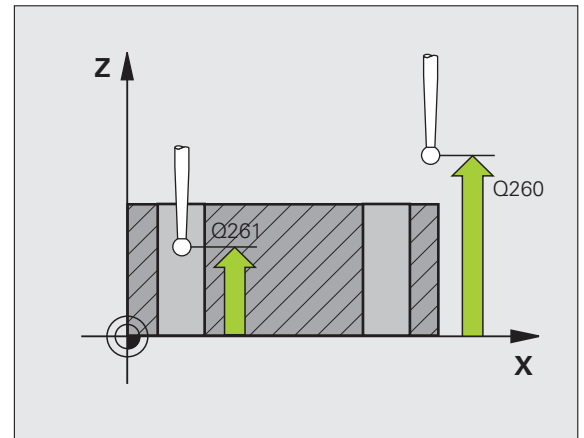
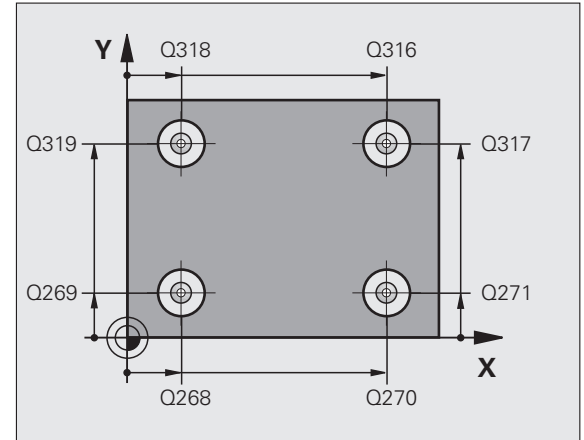


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- ▶ **1e midden 1e as** Q268 (absoluut): middelpunt van de 1e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de 1e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de 2e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de 2e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e midden 1e as** Q316 (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e midden 2e as** Q317 (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **4e midden 1e as** Q318 (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **4e midden 2e as** Q319 (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het snijpunt van de verbindinglijnen moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het snijpunt van de verbindinglijnen bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 - 1**: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)
 - 0**: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 - 1**: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



- ▶ **Tasten in de TS-as Q381:** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1. as Q382 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2. as Q383 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels

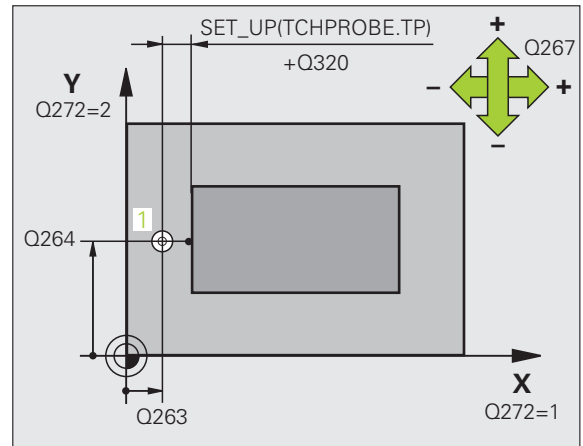
5 TCH PROBE 418 REF.PUNT 4 BORINGEN			
Q268=+20	;1E MIDDEN	1E AS	
Q269=+25	;1E MIDDEN	2E AS	
Q270=+150	;2E MIDDEN	1E AS	
Q271=+25	;2E MIDDEN	2E AS	
Q316=+150	;3E MIDDEN	1E AS	
Q317=+85	;3E MIDDEN	2E AS	
Q318=+22	;4E MIDDEN	1E AS	
Q319=+80	;4E MIDDEN	2E AS	
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING		
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE		
Q305=12	;NR. IN TABEL		
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT		
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT		
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT		
Q381=1	;TASTEN TS-AS		
Q382=+85	;1E COÖRD.	VOOR TS-AS	
Q383=+50	;2E COÖRD.	VOOR TS-AS	
Q384=+0	;3E COÖRD.	VOOR TS-AS	
Q333=+0	;REFERENTIEPUNT		

16.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 419 wordt een willekeurige coördinaat in een te selecteren as gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de geprogrammeerde tastrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door één keer tasten de actuele positie
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 402)



Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u cyclus 419 meerdere keren achter elkaar gebruikt om in meerdere assen het referentiepunt in de preset-tabel op te slaan, dan moet u het preset-nummer na elke uitvoering van cyclus 419 activeren waarin cyclus 419 eerder geschreven heeft (is niet noodzakelijk wanneer u de actieve preset overschrijft).

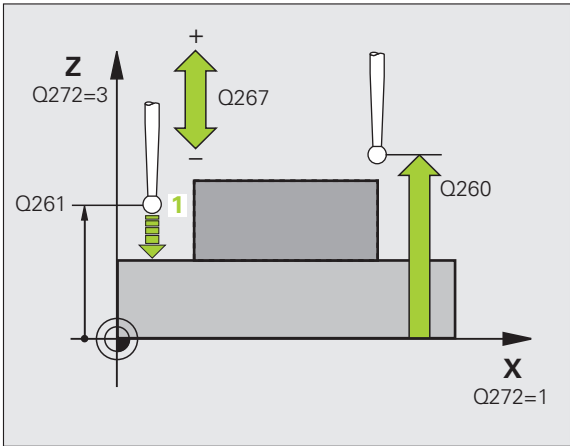
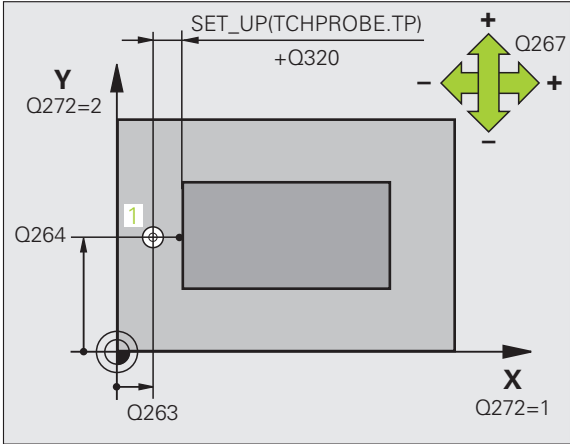


Cyclusparameters



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Meetas (1...3: 1=hoofdas)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
 - 3:** tastsysteemas = meetas

Astoewijzingen		
Actieve tastsysteemas: Q272 = 3	Bijbehorende hoofdas: Q272 = 1	Bijbehorende nevenas: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



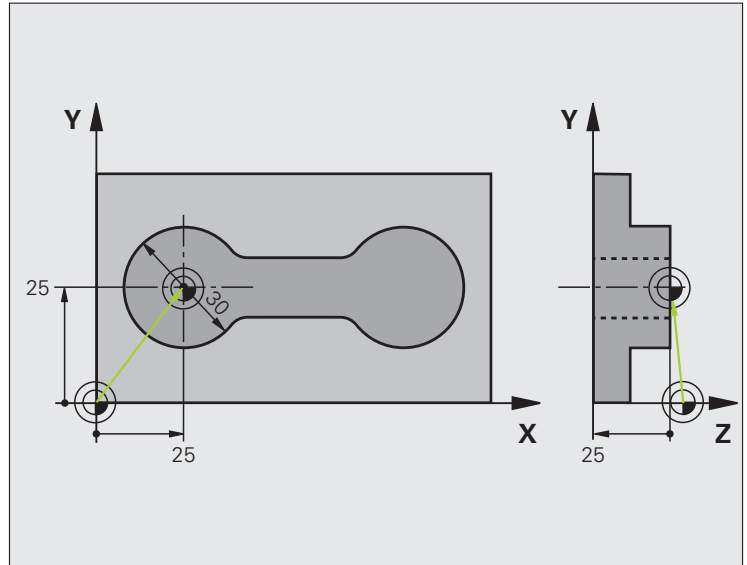
- **Verplaatsingsrichting** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
 -1: negatieve verplaatsingsrichting
 +1: positieve verplaatsingsrichting
- **Nulpuntnummer in tabel** Q305: voer het nummer in de nulpunt-/preset-tabel in waarin de TNC de coördinaat moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- **Nieuw referentiepunt** Q333 (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
 -1: niet gebruiken! Zie "Berekend referentiepunt opslaan", bladzijde 402
 0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
 1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	419	REF.PUNT	AFZONDERLIJKE	AS
Q263	=+25			;1E	PUNT	1E AS
Q264	=+25			;1E	PUNT	2E AS
Q261	=+25			;DIEPTE	-INSTELLING	
Q320	=0			;VEILIGHEIDSAFST.		
Q260	=+50			;VEILIGE	HOOGTE	
Q272	=+1			;MEETAS		
Q267	=+1			;VERPLAATSINGSRICHTING		
Q305	=0			;NR.	IN	TABEL
Q333	=+0			;REFERENTIEPUNT		
Q303	=+1			;MEETWAARDE	-OVERDRACHT	



Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

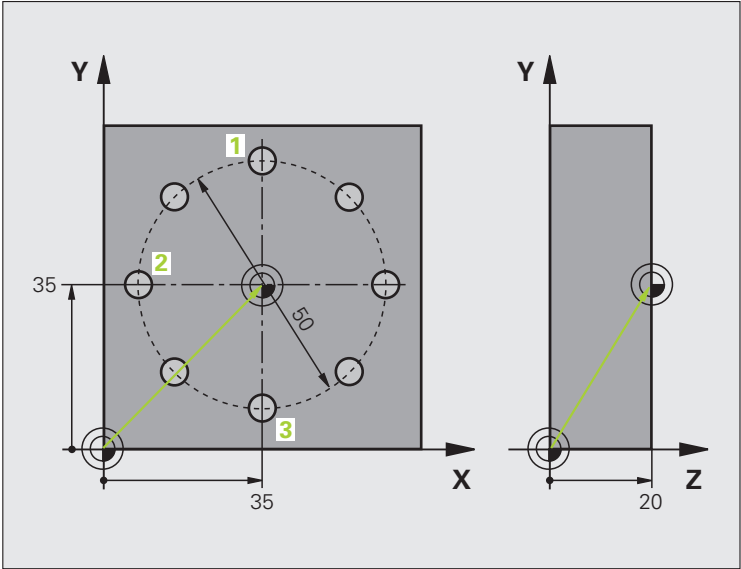
Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas

2 TCH PROBE 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN	
Q321=+25 ;MIDDEN 1E AS	Cirkelmiddelpunt: X-coördinaat
Q322=+25 ;MIDDEN 2E AS	Cirkelmiddelpunt: Y-coördinaat
Q262=30 ;NOMINALE DIAMETER	Cirkeldiameter
Q325=+90 ;STARTHOEK	Poolcoördinatenhoek voor 1e tastpositie
Q247=+45 ;HOEKSTAP	Hoekstap voor berekening van de tastposities 2 t/m 4
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q320=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	Tussen de meetpunten niet naar veilige hoogte verplaatsen
Q305=0 ;NR. IN TABEL	Weergave instellen
Q331=+0 ;REFERENTIEPUNT	Weergave in X op 0 instellen
Q332=+10 ;REFERENTIEPUNT	Weergave in Y op 10 instellen
Q303=+0 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT	Zonder functie omdat de weergave moet worden ingesteld
Q381=1 ;TASTEN TS-AS	Ook referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
Q382=+25 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS	X-coördinaat tastpositie
Q383=+25 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS	Y-coördinaat tastpositie
Q384=+25 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS	Z-coördinaat tastpositie
Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT	Weergave in Z op 0 instellen
Q423=4 ;AANTAL MEETPUNTEN	Cirkel meten door 4 keer te tasten
Q365=0 ;VERPLAATSINGSWIJZE	Tussen de meetpunten op cirkelbaan verplaatsen
3 CALL PGM 35K47	Bewerkingsprogramma oproepen
4 END PGM CYC413 MM	



Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel

Het gemeten middelpunt van de gatencirkel moet voor later gebruik in een preset-tabel worden vastgelegd.



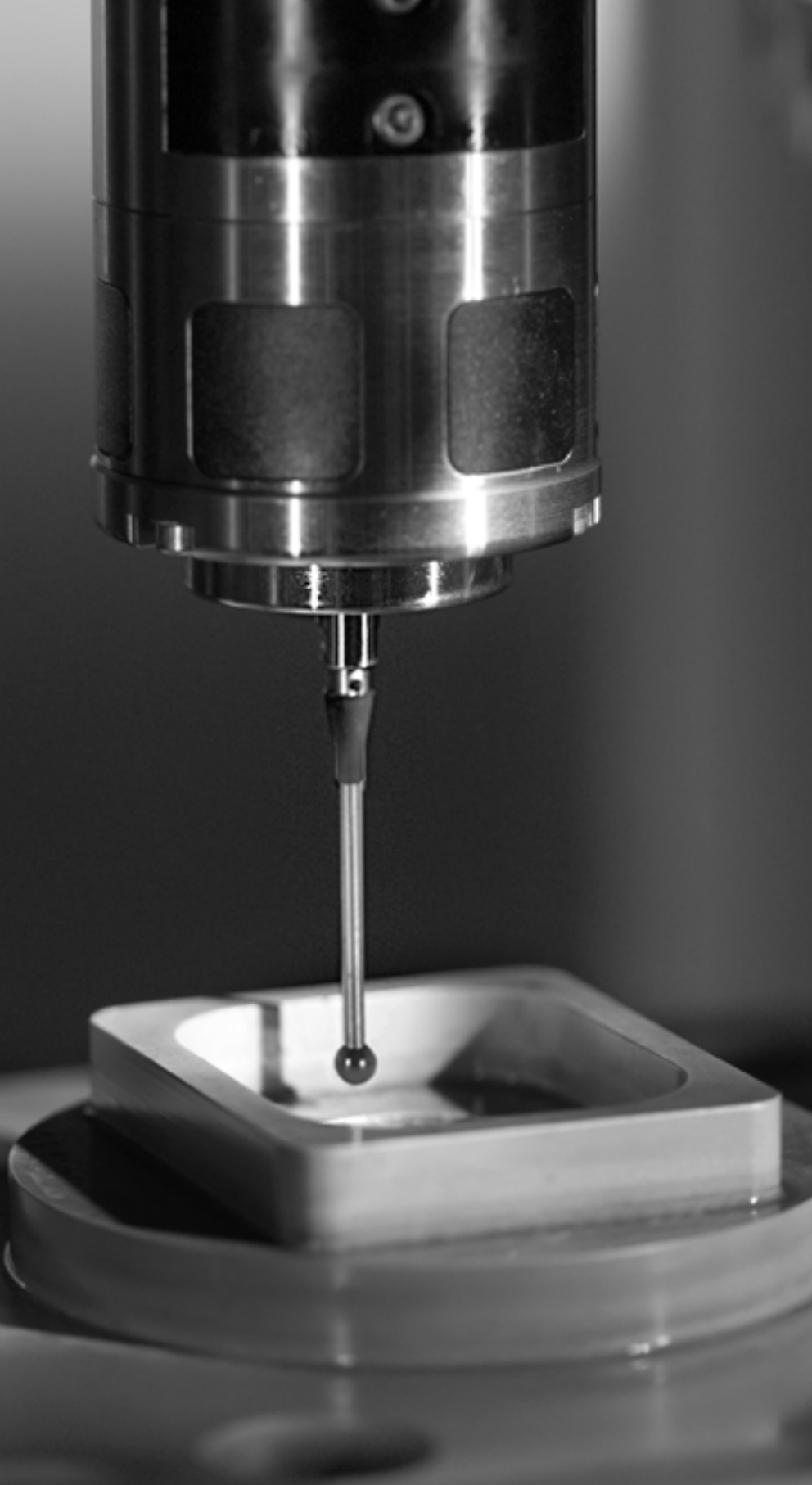
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas
2 TCH PROBE 417 REF.PUNT TS-AS	Cyclusdefinitie voor vastleggen referentiepunt in tastsysteemas
Q263=+7,5 ;1E PUNT 1E AS	Tastpositie: X-coördinaat
Q264=+7,5 ;1E PUNT 2E AS	Tastpositie: Y-coördinaat
Q294=+25 ;1E PUNT 3E AS	Tastpositie: Z-coördinaat
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q305=1 ;NR. IN TABEL	Z-coördinaat in regel 1 vastleggen
Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT	Tastsysteemas op 0 instellen
Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT	Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan



3 TCH PROBE 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL	
Q273=+35 ;MIDDEN 1E AS	Middelpunt van de gatencirkel: X-coördinaat
Q274=+35 ;MIDDEN 2E AS	Middelpunt van de gatencirkel: Y-coördinaat
Q262=50 ;NOMINALE DIAMETER	Diameter van de gatencirkel
Q291=+90 ;HOEK 1E BORING	Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 1e boring 1
Q292=+180 ;HOEK 2E BORING	Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 2e boring 2
Q293=+270 ;HOEK 3E BORING	Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 3e boring 3
Q261=+15 ;DIEPTE-INSTELLING	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q305=1 ;NR. IN TABEL	Midden gatencirkel (X en Y) in regel 1 vastleggen
Q331=+0 ;REFERENTIEPUNT	
Q332=+0 ;REFERENTIEPUNT	
Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT	Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan
Q381=0 ;TASTEN TS-AS	Geen referentiepunt in de TS-as vastleggen
Q382=+0 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q383=+0 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q384=+0 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT	Geen functie
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
4 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN	Nieuwe preset met cyclus 247 activeren
Q339=1 ;REFERENTIEPUNTNUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ	Bewerkingsprogramma oproepen
7 END PGM CYC416 MM	







17

**Tastcycli: Werkstukken
automatisch controleren**



17.1 Basisprincipes

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, 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.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee werkstukken automatisch kunnen worden gemeten:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
0 REFERENTIEVLAK Coördinaat in een te selecteren as meten		460
1 REFERENTIEVLAK POLAIR Punt opmeten, tastrichting via hoek		461
420 HOEK METEN Hoek in bewerkingsvlak meten		463
421 BORING METEN Positie en diameter van een boring meten		466
422 CIRKEL BUITEN METEN Positie en diameter van een cirkelvormige tap meten		470
423 RECHTHOEK BINNEN METEN Positie, lengte en breedte van een kamer meten		474
424 RECHTHOEK BUITEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige tap meten		478
425 BREEDTE BINNEN METEN (2e softkeyniveau) Sleufbreedte binnen meten		482
426 DAM BUITEN METEN (2e softkeyniveau) Dam buiten meten		485
427 COÖRDINAAT METEN (2e softkeyniveau) Willekeurige coördinaat in te selecteren as meten		488

Cyclus	Softkey	Bladzijde
430 GATENCIRKEL METEN (2e softkeyniveau) Positie en diameter van een gatencirkel meten		491
431 NIVEAU METEN (2e softkeyniveau) Hoek A- en B-as van een vlak meten		495

Meetresultaten vastleggen

Voor alle cycli waarmee u werkstukken automatisch kunt opmeten (uitzonderingen: cyclus 0 en 1) kunt u door de TNC een meetprotocol laten maken. In de betreffende tastcyclus kunt u definiëren of de TNC

- het meetprotocol in een bestand moet opslaan
- het meetprotocol op het beeldscherm moet weergeven en de programma-afloop moet onderbreken
- geen meetprotocol moet maken

Als u het meetprotocol in een bestand wilt opslaan, slaat de TNC de gegevens standaard als ASCII-bestand op in de directory TNC:\.



Wilt u het meetprotocol via de data-interface uitvoeren, gebruik dan de data-overdrachtsoftware TNCremo van HEIDENHAIN.



Voorbeeld: protocolbestand voor tastcyclus 421:

Meetprotocol tastcyclus 421 Boring meten

Datum: 30-06-2005

Tijdstip: 6:55:04

Meetprogramma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominale waarden:

Midden hoofdas: 50.0000

Midden nevenas: 65.0000

Diameter: 12.0000

Ingestelde grenswaarden:

Max. maat midden hoofdas: 50.1000

Min. maat midden hoofdas: 49.9000

Max. maat midden nevenas: 65.1000

Min. maat midden nevenas: 64.9000

Max. maat boring: 12.0450

Min. maat boring: 12.0000

Actuele waarden:

Midden hoofdas: 50.0810

Midden nevenas: 64.9530

Diameter: 12.0259

Afwijkingen:

Midden hoofdas: 0.0810

Midden nevenas: -0.0470

Diameter: 0.0259

Overige meetresultaten: Diepte-instelling: -5.0000

Einde meetprotocol



Meetresultaten in Q-parameters

De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160. Afwijkingen van de nominale waarde zijn in de parameters Q161 t/m Q166 opgeslagen. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

De TNC toont ook de resultaatparameters bij de cyclusdefinitie in het helpscherm van de desbetreffende cyclus (zie afbeelding rechtsboven). Daarbij hoort de oplichtende resultaatparameter bij de betreffende invoerparameter.

Status van de meting

Bij sommige cycli kunt u met de globaal actieve Q-parameters Q180 t/m Q182 de status van de meting opvragen:

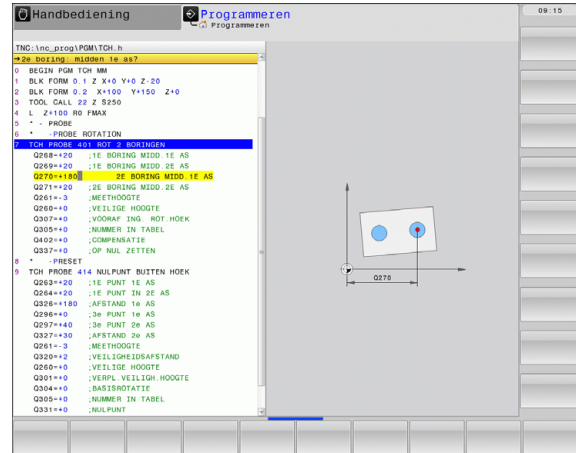
Meetstatus	Parameterwaarde
Meetwaarden liggen binnen de tolerantie	Q180 = 1
Nabewerken noodzakelijk	Q181 = 1
Afkeur	Q182 = 1

De TNC plaatst de nabewerkings- of afkeur-flag, zodra een van de meetwaarden buiten de tolerantie ligt. Om te bepalen welk meetresultaat buiten de tolerantie ligt, houdt u bovendien rekening met het meetprotocol, of controleert u de desbetreffende meetresultaten (Q150 t/m Q160) op de grenswaarden.

Bij de cyclus 427 gaat de TNC er standaard vanuit dat u een buitenmaat (tap) meet. Door de juiste keuze van de min. en max. maat in combinatie met de tastrichting, kunt u de status van de meting echter corrigeren.



De TNC plaatst de status-flags ook wanneer er geen tolerantiewaarden of maximum-/ resp. minimummaten zijn ingevoerd.



Tolerantiebewaking

Bij de meeste cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een tolerantiebewaking laten uitvoeren. U moet dan bij de cyclusdefinitie de benodigde grenswaarden instellen. Als u geen tolerantiebewaking wilt uitvoeren, voert u bij deze parameter 0 in (= vooraf ingestelde waarde)

Gereedschapsbewaking

Bij sommige cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een gereedschapsbewaking laten uitvoeren. De TNC controleert dan of

- op grond van de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) de gereedschapsradius moet worden gecorrigeerd
- de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) groter zijn dan de gereedschapsbreuktolerantie

Gereedschap corrigeren



Deze functie werkt alleen

- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt: voor **Q330** een andere waarde dan 0 of een gereedschapsnaam invoeren. De invoer van de gereedschapsnaam kiest u met de softkey. Speciaal voor AWT-machines: de TNC geeft het rechter enkele aanhalingsteken niet meer aan.

Wanneer u meerdere correctiemetingen uitvoert, telt de TNC de telkens gemeten afwijking op bij de reeds in de gereedschapstabel opgeslagen waarde.

De TNC corrigeert de gereedschapsradius in kolom DR van de gereedschapstabel in principe altijd, ook wanneer de gemeten afwijking binnen de vooraf ingestelde tolerantie valt. In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

Voor cyclus 427 geldt bovendien:

- Wanneer als meetas een as van het actieve bewerkingsvlak is gedefinieerd (Q272 = 1 of 2), voert de TNC een gereedschapsradiuscorrectie uit, zoals hiervoor beschreven. De TNC bepaalt de correctierichting op basis van de gedefinieerde verplaatsingsrichting (Q267)
- Wanneer als meetas de tastsysteemas is geselecteerd (Q272 = 3), voert de TNC een gereedschapslengtecorrectie uit

Gereedschapsbreukbewaking



Deze functie werkt alleen

- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt (voor Q330 andere waarde dan 0 invoeren)
- wanneer voor het in de tabel ingevoerde gereedschapsnummer de breuktolerantie RBREAK groter dan 0 is ingevoerd (zie ook het gebruikershandboek, hoofdstuk 5.2 "Gereedschapsgegevens")

De TNC toont een foutmelding en stopt de programma-afloop, wanneer de gemeten afwijking groter is dan de gereedschapsbreuktolerantie. Tegelijkertijd wordt het gereedschap in de gereedschapstabel geblokkeerd (kolom TL = L).

Referentiesysteem voor meetresultaten

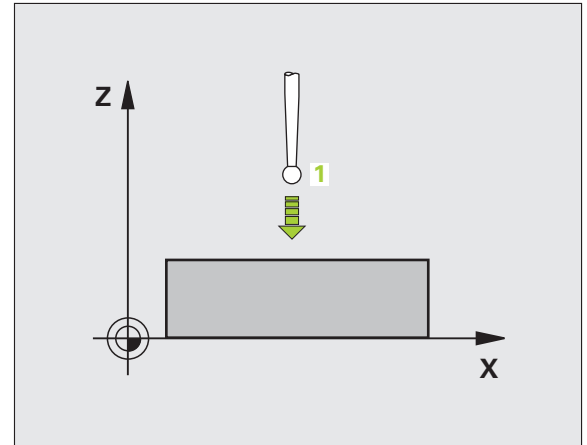
De TNC toont alle meetresultaten in de resultaatparameters en in het protocolbestand in het actieve - dus eventueel ook in het verschoven en/of geroteerde/gezwenkte - coördinatensysteem.



17.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55)

Cyclusverloop

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tast aanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting moet in de cyclus worden vastgelegd
- 3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de gemeten coördinaten in een Q-parameter op. De TNC slaat bovendien de coördinaten van de positie waar het tastsysteem zich bij het tasten bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119. Voor de waarden in deze parameters wordt geen rekening gehouden met de lengte en de radius van de taststift



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.

Cyclusparameters



- **Parameternr. voor resultaat:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de waarde van de coördinaat wordt toegewezen. Invoer bereik 0 t/m 1999
- **Tastas/tastrichting:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord en voorteken voor de tastrichting invoeren. Met ENT-toets bevestigen. Invoer bereik van alle NC-assen
- **Nominale waarde van positie:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken

Voorbeeld: NC-regels

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENTIEVLAK Q5 X-
```

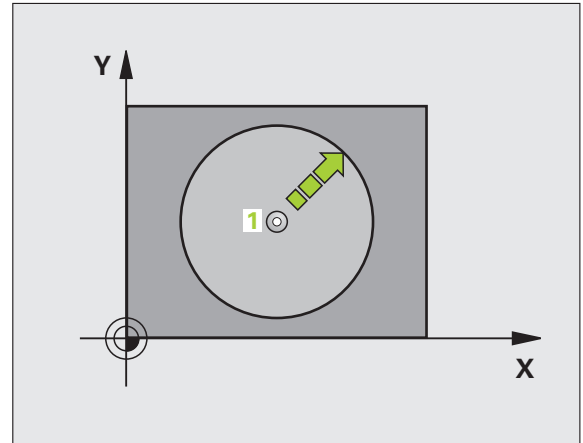
```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```


17.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 1 wordt een willekeurige werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd.

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. Tijdens het tastproces verplaatst de TNC zich gelijktijdig in 2 assen (afhankelijk van de tasthoek). De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd
- 3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de coördinaten van de positie waarop het tastsysteem zich op het moment van het schakelsignaal bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119.



Bij het programmeren in acht nemen!



Let op: botsingsgevaar!

Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.



Het tastvlak wordt met de in de cyclus gedefinieerde tastas vastgelegd:

Tastas X: X/Y-vlak:

Tastas Y: Y/Z-vlak

Tastas Z: Z/X-vlak

Cyclusparameters



- **Tastas:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord invoeren. Met ENT-toets bevestigen. Invoerbereik **X, Y of Z**
- **Tasthoek:** hoek gerelateerd aan de tastas waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -180,0000 t/m 180,0000
- **Nominale waarde van positie:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken

Voorbeeld: NC-regels

67	TCH	PROBE	1.0	REFERENTIEVLAK	POLAIR
68	TCH	PROBE	1.1	X HOEK:	+30
69	TCH	PROBE	1.2	X+5 Y+0 Z-5	



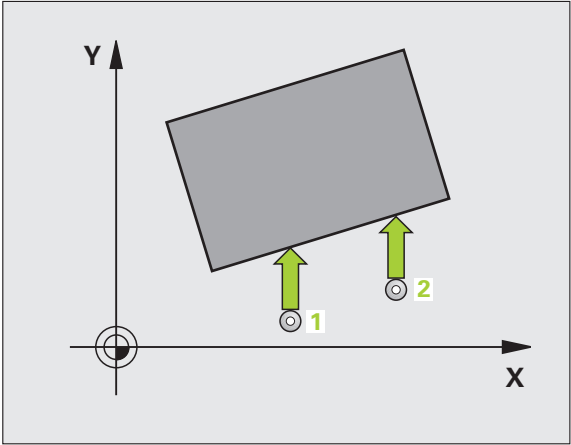
17.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 420 wordt de hoek bepaald, waarin een willekeurige rechte met de hoofdas van het bewerkingsvlak is ingesloten.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de vastgestelde hoek op in de volgende Q-parameter:

Parameternummer	Betekenis
Q150	Gemeten hoek gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak



Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

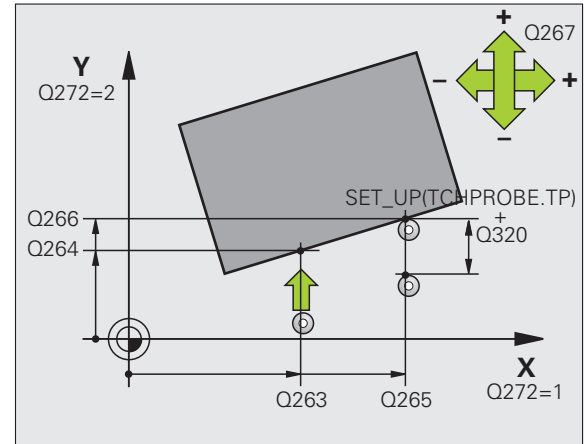
Als tastsysteemas = meetas is gedefinieerd, dan **Q263** gelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de A-as moet worden gemeten; **Q263** ongelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de B-as moet worden gemeten.



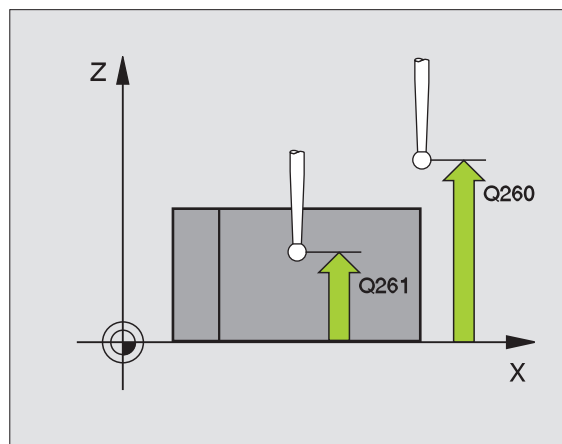
Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
 - 3:** tastsysteemas = meetas



- **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
-1: negatieve verplaatsingsrichting
+1: positieve verplaatsingsrichting
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR420.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten



Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 420 HOEK METEN	
Q263=+10	;1E PUNT 1E AS
Q264=+10	;1E PUNT 2E AS
Q265=+15	;2E PUNT 1E AS
Q266=+95	;2E PUNT 2E AS
Q272=1	;MEETAS
Q267=-1	;VERPLAATSINGSRICHTING
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q281=1	;MEETPROTOCOL

17.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 421 worden het middelpunt en de diameter van een boring (rondkamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom SET_UP van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, op diepte-instelling of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

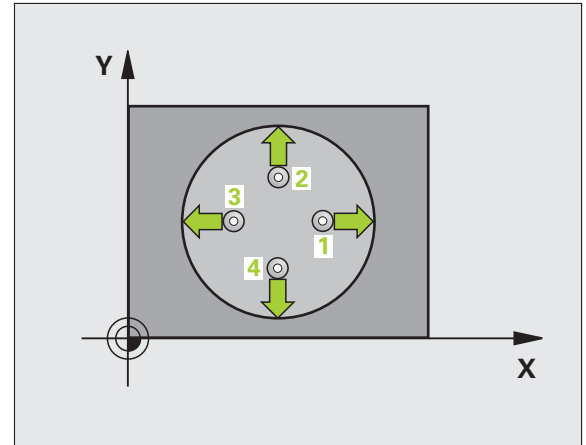
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

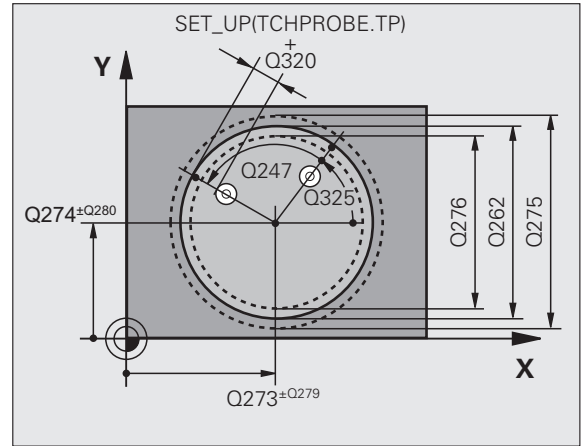
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de boringmaten.
Kleinste invoerwaarde: 5°.



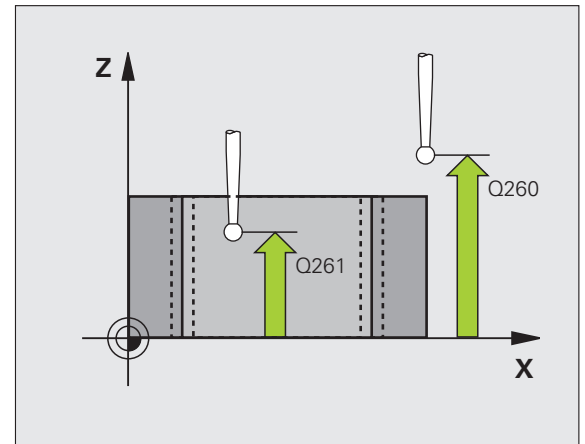
Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale diameter** Q262: diameter van de boring invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, de bewerkingsrichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoer bereik -120,0000 tot 120,0000



- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte Q301**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. maat boring Q275**: maximaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat boring Q276**: minimaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 1e as Q279**: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 2e as Q280**: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR421.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458).
Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- **Aantal meetpunten (4/3) Q423:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
3: 3 meetpunten gebruiken
- **Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1 Q365:** vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	421	METEN	BORING
Q273	=+50			MIDDEN	1E AS
Q274	=+50			MIDDEN	2E AS
Q262	=75			NOMINALE	DIAMETER
Q325	=+0			STARTHOEK	
Q247	=+60			HOEKSTAP	
Q261	=-5			DIEPTE-INSTELLING	
Q320	=0			VEILIGHEIDSAFST.	
Q260	=+20			VEILIGE HOOGTE	
Q301	=1			VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q275	=75,12			MAX. MAAT	
Q276	=74,95			MIN. MAAT	
Q279	=0,1			TOLERANTIE 1E MIDDEN	
Q280	=0,1			TOLERANTIE 2E MIDDEN	
Q281	=1			MEETPROTOCOL	
Q309	=0			PGM.STOP BIJ FOUT	
Q330	=0			GEREEDSCHAP	
Q423	=4			AANTAL MEETPUNTEN	
Q365	=1			VERPLAATSINGSWIJZE	



17.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 422 worden het middelpunt en de diameter van een ronde tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, op diepte-instelling of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

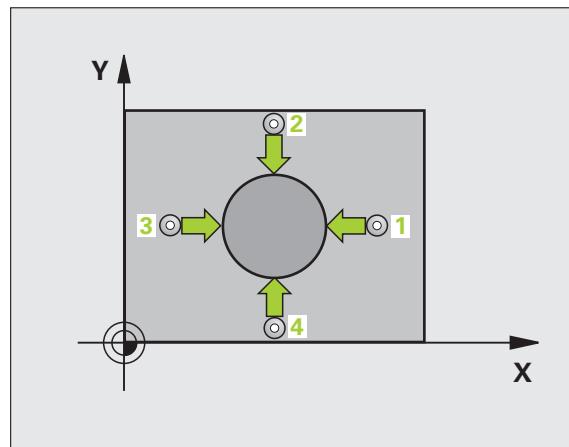
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

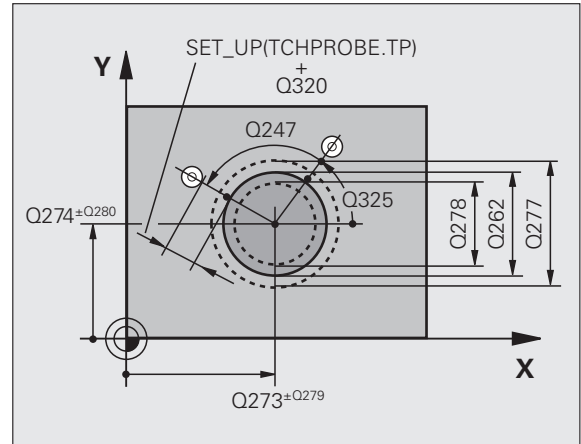
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de tapmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.



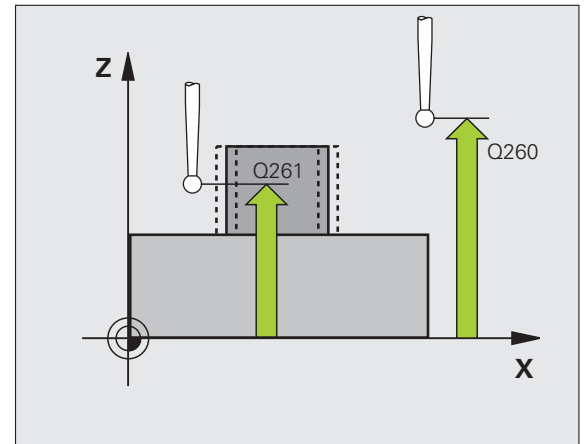
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nominale diameter** Q262: diameter van de tap invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten; de bewerkingsrichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,0000 tot 120,0000



- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. maat tap** Q277: maximaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat tap** Q278: minimaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR422.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458).
Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- **Aantal meetpunten (4/3) Q423:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
3: 3 meetpunten gebruiken
- **Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1 Q365:** vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 422 CIRKEL BUITEN METEN	
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+90	;STARTHOEK
Q247=+30	;HOEKSTAP
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q275=35,15	;MAX. MAAT
Q276=34,9	;MIN. MAAT
Q279=0,05	;TOLERANTIE 1E MIDDEN
Q280=0,05	;TOLERANTIE 2E MIDDEN
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PGM.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q423=4	;AANTAL MEETPUNTEN
Q365=1	;VERPLAATINGSWIJZE



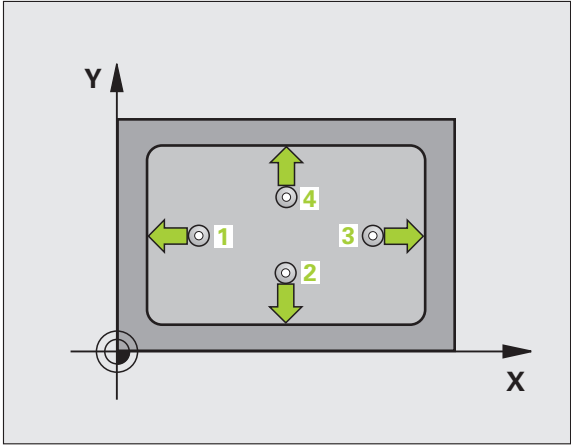
17.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 423 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een kamer bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel op diepte-instelling of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q154	Actuele waarde zijlengte hoofdas
Q155	Actuele waarde zijlengte nevenas
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q164	Afwijking zijlengte hoofdas
Q165	Afwijking zijlengte nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!



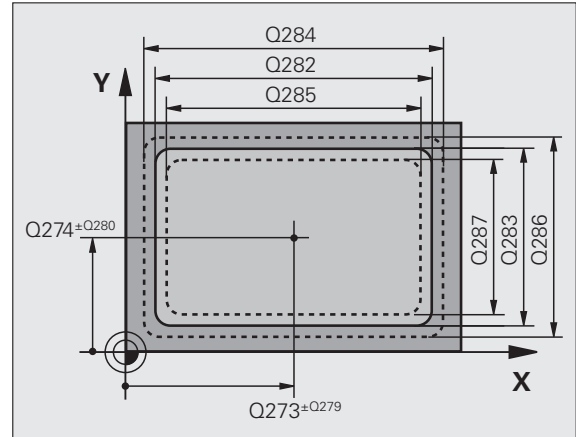
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

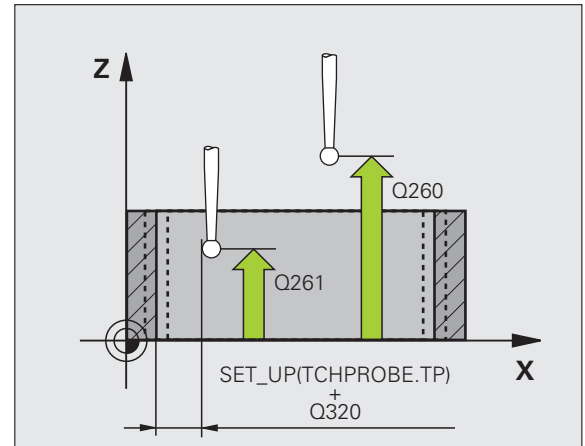
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 1e zijde** Q282: lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 2e zijde** Q283: lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. lengte 1e zijde** Q284: maximaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. lengte 1e zijde** Q285: minimaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. lengte 2e zijde** Q286: maximaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. lengte 2e zijde** Q287: minimaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR423.TXT** standaard op in de directory TNC:\
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458).
Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 423 RECHTHOEK BINNEN METEN		
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS	
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS	
Q282=80	;LENGTE 1E ZIJDE	
Q283=60	;LENGTE 2E ZIJDE	
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING	
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE	
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q284=0	;MAX. MAAT 1E ZIJDE	
Q285=0	;MIN. MAAT 1E ZIJDE	
Q286=0	;MAX. MAAT 2E ZIJDE	
Q287=0	;MIN. MAAT 2E ZIJDE	
Q279=0	;TOLERANTIE 1E MIDDEN	
Q280=0	;TOLERANTIE 2E MIDDEN	
Q281=1	;MEETPROTOCOL	
Q309=0	;PGM.STOP BIJ FOUT	
Q330=0	;GEREEDSCHAP	



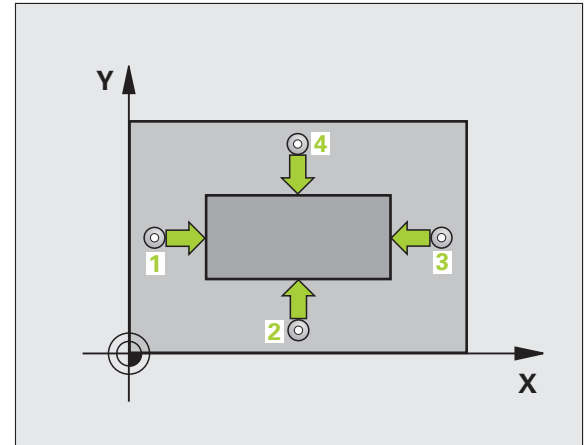
17.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 424 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een rechthoekige tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel op diepte-instelling of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q154	Actuele waarde zijlengte hoofdas
Q155	Actuele waarde zijlengte nevenas
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q164	Afwijking zijlengte hoofdas
Q165	Afwijking zijlengte nevenas



Bij het programmeren in acht nemen!

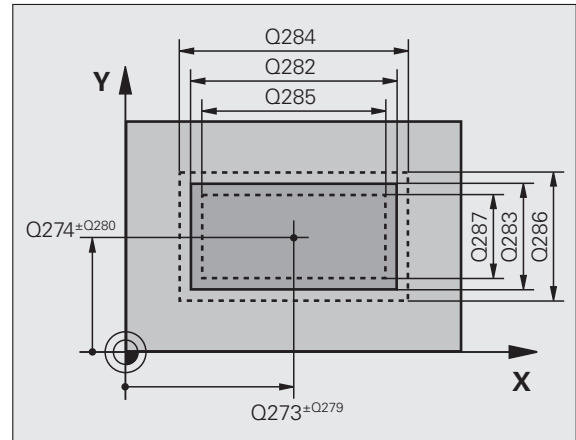


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

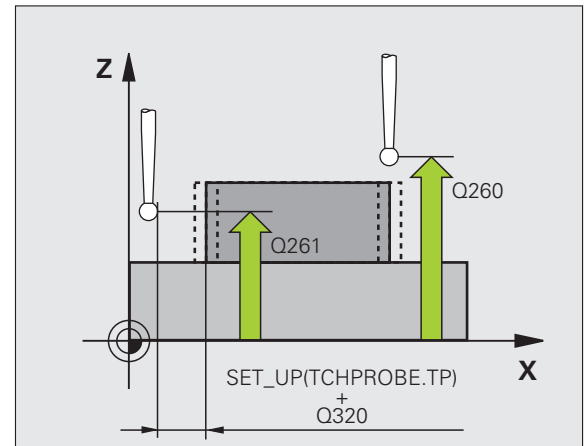
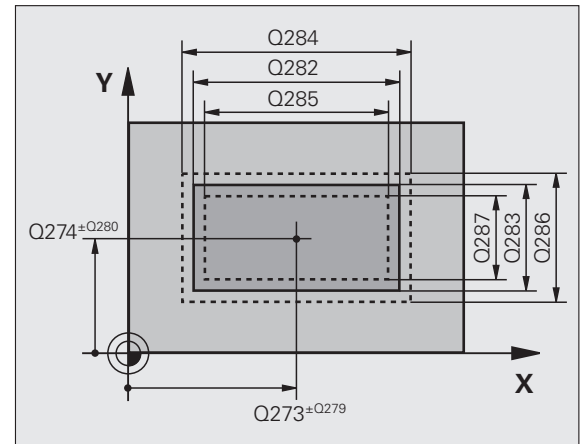
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 1e zijde** Q282: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 2e zijde** Q283: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte Q301**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. lengte 1e zijde Q284**: maximaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. lengte 1e zijde Q285**: minimaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. lengte 2e zijde Q286**: maximaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. lengte 2e zijde Q287**: minimaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 1e as Q279**: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 2e as Q280**: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR424.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458).
Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens:
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 424 RECHTHOEK BUITEN METEN		
Q273=	+50	;MIDDEN 1E AS
Q274=	+50	;MIDDEN 2E AS
Q282=	75	;LENGTE 1E ZIJDE
Q283=	35	;LENGTE 2E ZIJDE
Q261=	-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q320=	0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=	+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=	0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q284=	75,1	;MAX. MAAT 1E ZIJDE
Q285=	74,9	;MIN. MAAT 1E ZIJDE
Q286=	35	;MAX. MAAT 2E ZIJDE
Q287=	34,95	;MIN. MAAT 2E ZIJDE
Q279=	0,1	;TOLERANTIE 1E MIDDEN
Q280=	0,1	;TOLERANTIE 2E MIDDEN
Q281=	1	;MEETPROTOCOL
Q309=	0	;PGM.STOP BIJ FOUT
Q330=	0	;GEREEDSCHAP



17.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 425 worden de positie en breedte van een sleuf (kamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in een systeemparemeter.

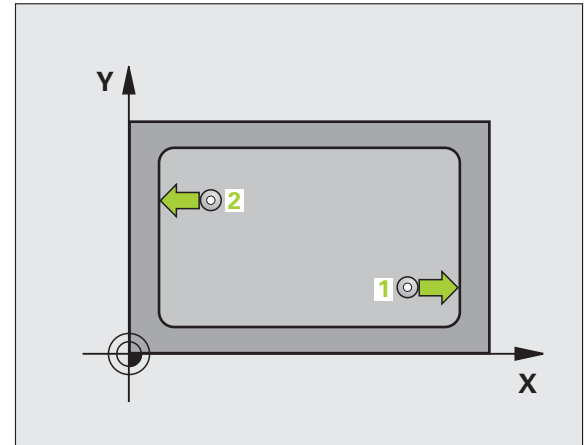
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. Altijd in positieve richting van de geprogrammeerde as tasten
- 3 Wanneer u voor de tweede meting een verschuiving invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem (eventueel op veilige hoogte) naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit. Bij grote nominale lengten positioneert de TNC naar de tweede tastpositie met ijlgang. Voert u geen verschuiving in, dan meet de TNC de breedte direct in tegengestelde richting
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijking op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q156	Actuele waarde gemeten lengte
Q157	Actuele waarde positie middenas
Q166	Afwijking van de gemeten lengte

Bij het programmeren in acht nemen!



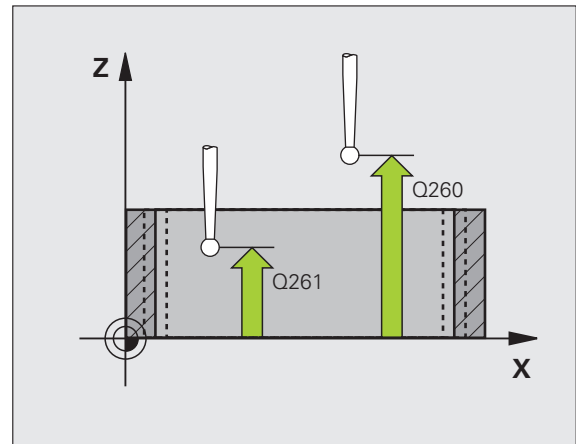
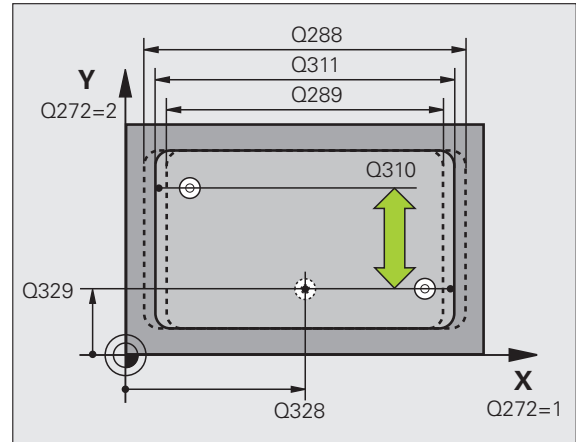
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



Cyclusparameters



- ▶ **Startpunt 1e as** Q328 (absoluut): startpunt van het tasten in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Startpunt 2e as** Q329 (absoluut): startpunt van het tasten in de nevenas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Verschuiving voor 2e meting** Q310 (incrementeel): waarde waarmee het tastsysteem voor de tweede meting wordt verschoven. Als u 0 invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem niet. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
 1: hoofdas = meetas
 2: nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale lengte** Q311: nominale waarde van de te meten lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR425.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458).
Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320 (incrementeel):** extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte Q301:** vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen

Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 425 METEN BREEDTE BINNEN	
Q328=+75	;STARTPUNT 1E AS
Q329=-12.5	;STARTPUNT 2E AS
Q310=+0	;VERSPRINGING 2E METING
Q272=1	;MEETAS
Q261=-5	;DIEPTE-INSTELLING
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q311=25	;NOM. LENGTE
Q288=25.05	;MAX. MAAT
Q289=25	;MIN. MAAT
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE

17.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 426 worden de positie en breedte van een dam bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.

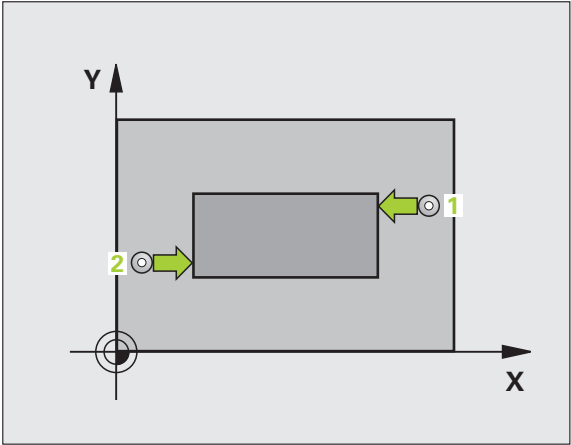
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. Altijd in negatieve richting van de geprogrammeerde as tasten
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijking op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q156	Actuele waarde gemeten lengte
Q157	Actuele waarde positie middenas
Q166	Afwijking van de gemeten lengte

Bij het programmeren in acht nemen!



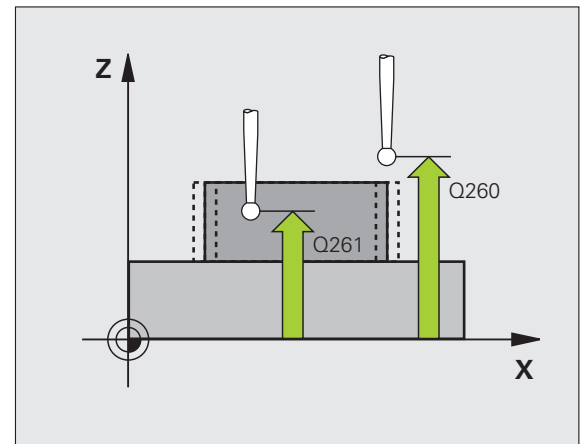
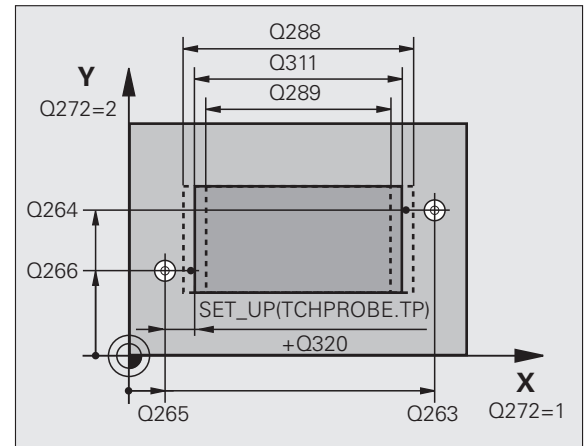
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
1: hoofdas = meetas
2: nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale lengte** Q311: nominale waarde van de te meten lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane lengte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
 - 0:** geen meetprotocol maken
 - 1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR426.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
 - 2:** programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
 - 0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
 - 1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458). Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
 - 0:** bewaking niet actief
 - >0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	426	DAM	BUITEN	METEN
Q263	=+50					;1E PUNT 1E AS
Q264	=+25					;1E PUNT 2E AS
Q265	=+50					;2E PUNT 1E AS
Q266	=+85					;2E PUNT 2E AS
Q272	=2					;MEETAS
Q261	= -5					;DIEPTE-INSTELLING
Q320	=0					;VEILIGHEIDSAFST.
Q260	=+20					;VEILIGE HOOGTE
Q311	=45					;NOM. LENGTE
Q288	=45					;MAX. MAAT
Q289	=44.95					;MIN. MAAT
Q281	=1					;MEETPROTOCOL
Q309	=0					;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330	=0					;GEREEDSCHAP



17.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 427 wordt een coördinaat in een te selecteren as bepaald en de waarde in een systeemparameter vastgelegd. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.

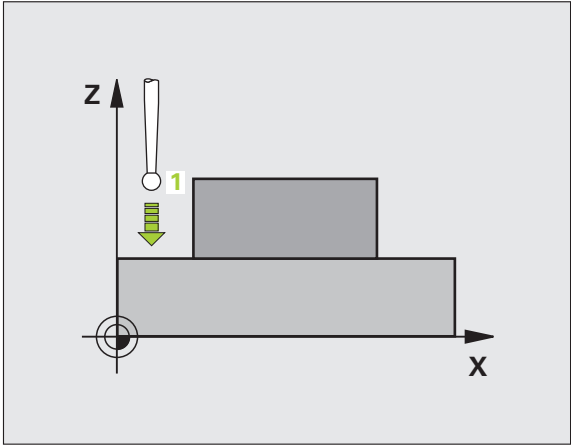
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar de ingevoerde tastpositie **1** en meet daar de actuele waarde in de geselecteerde as
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de vastgestelde coördinaat op in de volgende Q-parameter:

Parameternummer	Betekenis
Q160	Gemeten coördinaat

Bij het programmeren in acht nemen!



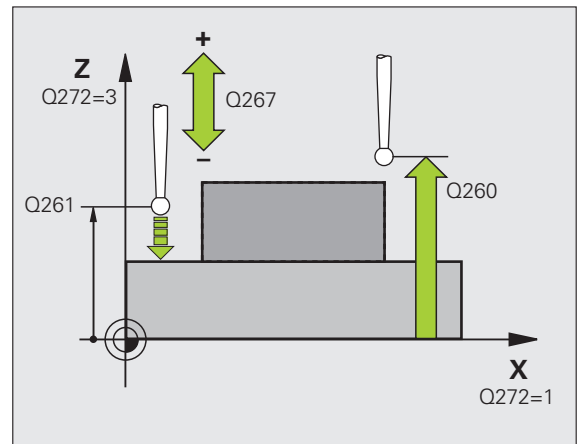
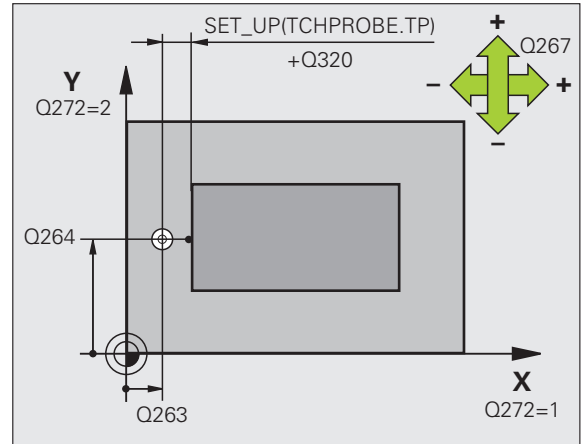
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetas (1..3: 1=hoofdas)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
 - 1:** hoofdas = meetas
 - 2:** nevenas = meetas
 - 3:** tastsysteemas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
 - 1:** negatieve verplaatsingsrichting
 - +1:** positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR427.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane meetwaarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane meetwaarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **PGM-stop bij tolerantiefout** Q309: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschap voor bewaking** Q330: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens:
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	427	COÖRDINAAT	METEN
Q263	=+35			1E	PUNT 1E AS
Q264	=+45			1E	PUNT 2E AS
Q261	=+5				DIEPTE-INSTELLING
Q320	=0				VEILIGHEIDSAFST.
Q272	=3				MEETAS
Q267	=-1				VERPLAATSINGSRICHTING
Q260	=+20				VEILIGE HOOGTE
Q281	=1				MEETPROTOCOL
Q288	=5.1				MAX. MAAT
Q289	=4.95				MIN. MAAT
Q309	=0				PGM-STOP BIJ FOUT
Q330	=0				GEREEDSCHAP



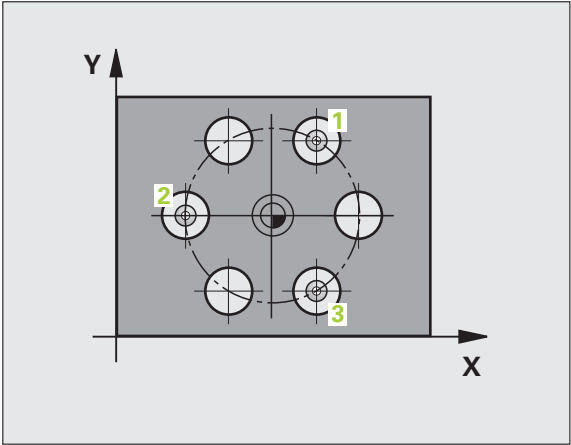
17.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 430 worden het middelpunt en de diameter van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring **3**
- 6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
- 7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter gatencirkel
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter gatencirkel



Bij het programmeren in acht nemen!



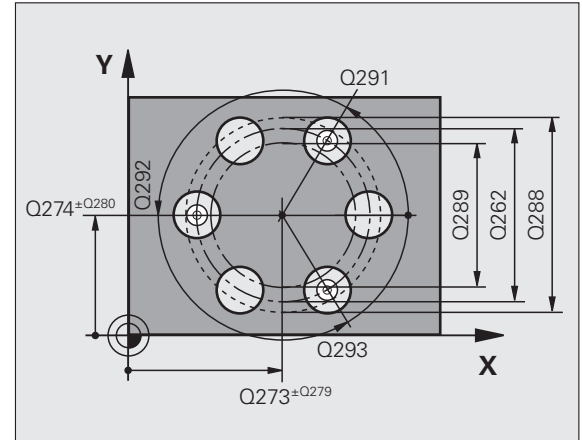
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclus 430 voert uitsluitend breukbewaking uit, geen automatische gereedschapscorrectie.

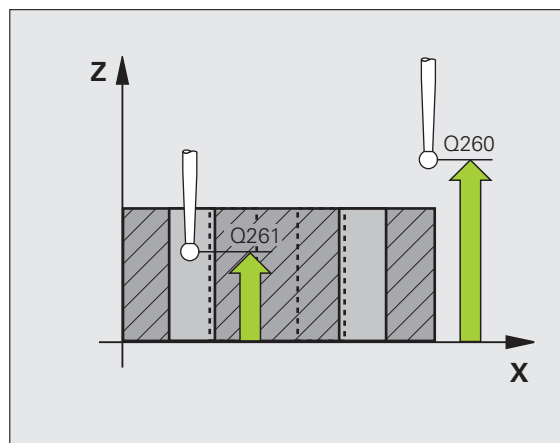
Cyclusparameters



- ▶ **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Nominale diameter** Q262: diameter van gatencirkel invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Hoek 1e boring** Q291 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoek 2e boring** Q292 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Hoek 3e boring** Q293 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000



- ▶ **Diepte-instelling in de taststeemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de taststeemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de taststeemas waarin een botsing tussen het taststelsel en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR430.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschap voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 458). Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens.
0: bewaking niet actief
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels**5 TCH PROBE 430 GATENCIRKEL METEN****Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS****Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS****Q262=80 ;NOMINALE DIAMETER****Q291=+0 ;HOEK 1E BORING****Q292=+90 ;HOEK 2E BORING****Q293=+180 ;HOEK 3E BORING****Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING****Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE****Q288=80.1 ;MAX. MAAT****Q289=79.9 ;MIN. MAAT****Q279=0.15 ;TOLERANTIE 1E MIDDEN****Q280=0.15 ;TOLERANTIE 2E MIDDEN****Q281=1 ;MEETPROTOCOL****Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT****Q330=0 ;GEREEDSCHAP**

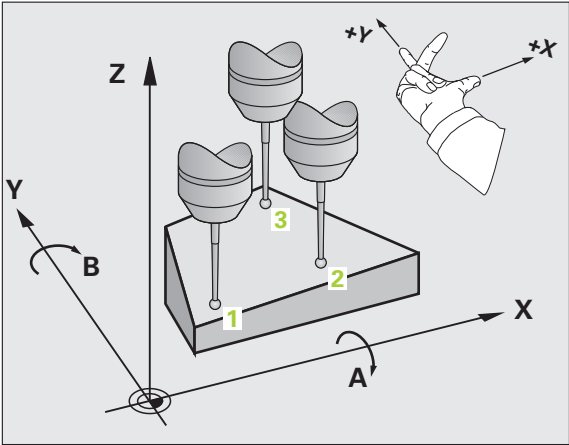
17.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 431 worden de hoeken van een vlak door meting van drie punten bepaald en de waarden in systeemparameters vastgelegd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 373) naar de geprogrammeerde tastpositie **1** en meet daar het eerste punt van het vlak. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de tastrichting in
- 2 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **2** en meet daar de actuele waarde van het tweede punt van het vlak
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **3** en meet daar de actuele waarde van het derde punt van het vlak
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de gemeten hoekwaarden op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q158	Projectiehoek van A-as
Q159	Projectiehoek van B-as
Q170	Ruimtehoek A
Q171	Ruimtehoek B
Q172	Ruimtehoek C
Q173 t/m Q175	Meetwaarden in de tastsysteemas (eerste t/m derde meting)



Bij het programmeren in acht nemen!

U moet vóór de cycluseditatie een gereedschapsoproep voor de definitie van de taststelsmas hebben geprogrammeerd.

De drie meetpunten mogen niet op een rechte liggen, anders kan de TNC de hoekwaarden niet berekenen.

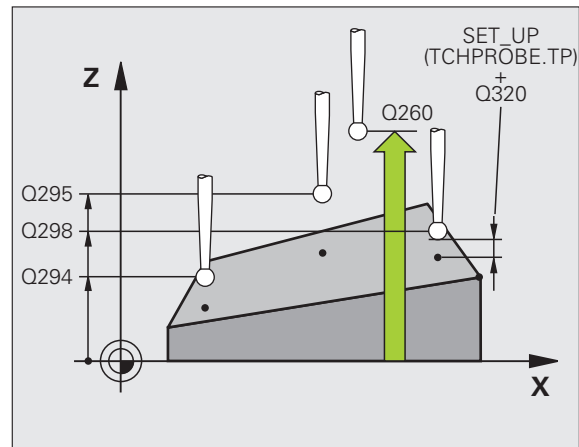
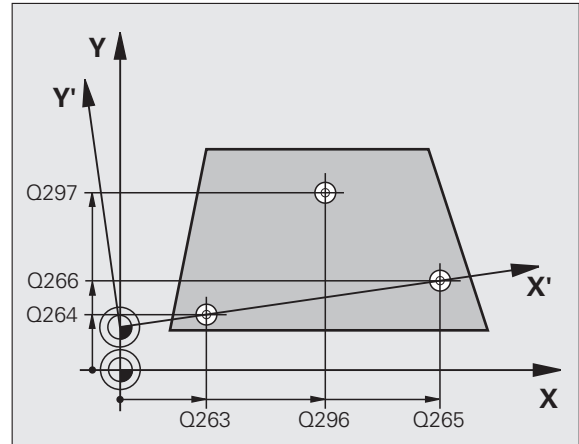
De ruimtahoeken die bij de functie Bewerkingsvlak zwenken nodig zijn, worden in de parameters Q170 - Q172 opgeslagen. Via de eerste twee meetpunten kan de wijze van uitrichten van de hoofdas bij het zwenken van het bewerkingsvlak worden bepaald.

Het derde meetpunt legt de richting van de gereedschapsas vast. Derde meetpunt in de richting van de positieve Y-as definiëren, zodat de gereedschapsas in het rechtsdraaiende coördinatensysteem correct ligt.

Cyclusparameters



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **1e meetpunt 3e as** Q294 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **2e meetpunt 3e as** Q295 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e meetpunt 1e as** Q296 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e meetpunt 2e as** Q297 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **3e meetpunt 3e as** Q298 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
0: geen meetprotocol maken
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR431.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten

Voorbeeld: NC-regels

5	TCH	PROBE	431	VLAK	METEN
Q263	=+20		;1E	PUNT	1E AS
Q264	=+20		;1E	PUNT	2E AS
Q294	=-10		;1E	PUNT	3E AS
Q265	=+50		;2E	PUNT	1E AS
Q266	=+80		;2E	PUNT	2E AS
Q295	=+0		;2E	PUNT	3E AS
Q296	=+90		;3E	PUNT	1E AS
Q297	=+35		;3E	PUNT	2E AS
Q298	=+12		;3E	PUNT	3E AS
Q320	=0				;VEILIGHEIDSAFST.
Q260	=+5				;VEILIGE HOOGTE
Q281	=1				;MEETPROTOCOL

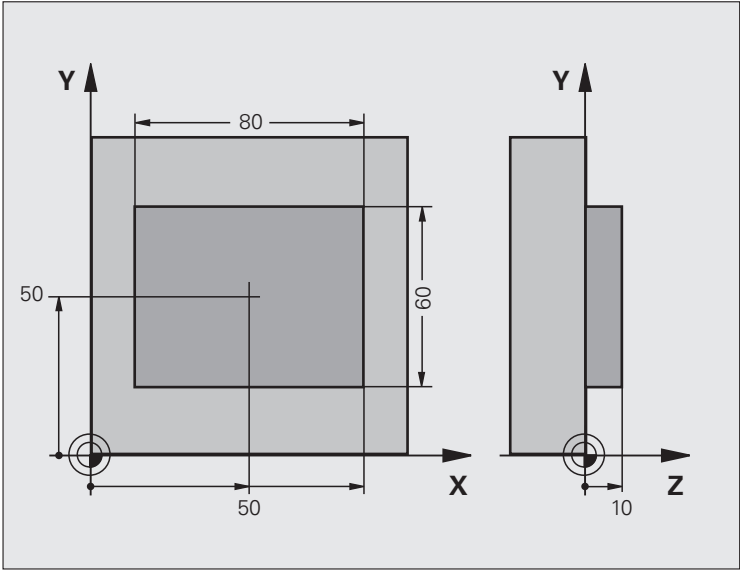


17.14 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken

Programma-afloop:

- rechthoekige tap met overmaat 0,5
voorbewerken
- rechthoekige tap meten
- rechthoekige tap nabewerken, rekening
houdend met de meetwaarden

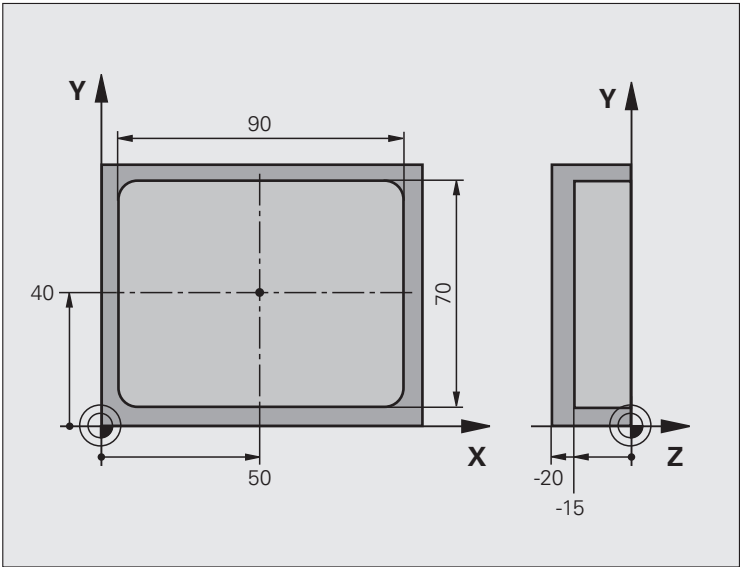


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Gereedschapsoproep voorbewerking
2 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 FN 0: Q1 = +81	Lengte van rechthoek in X (voorbewerkingsmaat)
4 FN 0: Q2 = +61	Lengte van rechthoek in Y (voorbewerkingsmaat)
5 CALL LBL 1	Subprogramma voor bewerking oproepen
6 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
7 TOOL CALL 99 Z	Taster oproepen
8 TCH PROBE 424 RECHTHOEK BUITEN METEN	Gefreesde rechthoek meten
Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q282=80 ;LENGTE 1E ZIJDE	Nominale lengte in X (definitieve maat)
Q283=60 ;LENGTE 2E ZIJDE	Nominale lengte in Y (definitieve maat)
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q260=+30 ;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q284=0 ;MAX. MAAT 1E ZIJDE	Invoerwaarden voor tolerantiecontrole niet noodzakelijk



Q285=0 ;MIN. MAAT 1E ZIJDE	
Q286=0 ;MAX. MAAT 2E ZIJDE	
Q287=0 ;MIN. MAAT 2E ZIJDE	
Q279=0 ;TOLERANTIE 1E MIDDEN	
Q280=0 ;TOLERANTIE 2E MIDDEN	
Q281=0 ;MEETPROTOCOL	Geen meetprotocol uitvoeren
Q309=0 ;PGM.STOP BIJ FOUT	Geen foutmelding weergeven
Q330=0 ;GEREEDSCHAPSNUMMER	Geen gereedschapsbewaking
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Lengte in X op basis van de gemeten afwijking berekenen
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Lengte in Y op basis van de gemeten afwijking berekenen
11 L Z+100 R0 FMAX	Taster terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerken
13 CALL LBL 1	Subprogramma voor bewerking oproepen
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 LBL 1	Subprogramma met bewerkingscyclus rechthoekige tap
16 CYCL DEF 213 TAP NABEWERKEN	
Q200=20 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q203=+10 ;COÖR. OPPERVLAKE	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q218=Q1 ;LENGTE 1E ZIJDE	Lengte in X variabeel voor voor- en nabewerken
Q219=Q2 ;LENGTE 2E ZIJDE	Lengte in Y variabeel voor voor- en nabewerken
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q221=0 ;OVERMAAT 1E AS	
17 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
18 LBL 0	Einde subprogramma
19 END PGM BEAMS MM	

Voorbeeld: kamer meten, meetresultaten vastleggen



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Gereedschapsoproep taster
2 L Z+100 R0 FMAX	Taster terugtrekken
3 TCH PROBE 423 RECHTHOEK BINNEN METEN	
Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q274=+40 ;MIDDEN 2E AS	
Q282=90 ;LENGTE 1E ZIJDE	Nominale lengte in X
Q283=70 ;LENGTE 2E ZIJDE	Nominale lengte in Y
Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	



Q284=90.15;MAX. MAAT 1E ZIJDE	Max. maat in X
Q285=89.95;MIN. MAAT 1E ZIJDE	Min. maat in X
Q286=70.1 ;MAX. MAAT 2E ZIJDE	Max. maat in Y
Q287=69.9 ;MIN. MAAT 2E ZIJDE	Min. maat in Y
Q279=0.15 ;TOLERANTIE 1E MIDDEN	Toegestane positie-afwijking in X
Q280=0.1 ;TOLERANTIE 2E MIDDEN	Toegestane positie-afwijking in Y
Q281=1 ;MEETPROTOCOL	Meetprotocol in bestand opslaan
Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT	Bij tolerantie-overschrijding geen foutmelding geven
Q330=0 ;GEREEDSCHAPSNUMMER	Geen gereedschapsbewaking
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
5 END PGM BSMESS MM	





18

**Tastcycli:
Speciale functies**



18.1 Basisprincipes

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, 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.



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

De TNC beschikt over een cyclus voor de onderstaande speciale toepassing:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
3 METEN Meetcyclus voor het maken van fabrikantencycli		505



18.2 METEN (cyclus 3)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 3 wordt een willekeurige werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd. In tegenstelling tot andere meetcycli kunt u in cyclus 3 de meetweg **AFST** en de meetaanzet **F** direct invoeren. Ook het terugtrekken na registratie van de meetwaarde geschiedt met de invoerwaarde **MB**.

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich van de actuele positie met de ingevoerde aanzet in de vastgelegde tastrichting. De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd
- 2 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, stopt het tastsysteem. De TNC slaat de coördinaten van het middelpunt van de tastkogel X, Y, Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. De TNC voert geen lengte- en radiuscorrecties uit. Het nummer van de eerste resultaatparameter moet worden vastgelegd in de cyclus
- 3 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem met de waarde tegen de tastrichting in terug die u in parameter **MB** hebt vastgelegd

Bij het programmeren in acht nemen!



De precieze werkingwijze van tastcyclus 3 wordt door uw machinefabrikant of een softwarefabrikant vastgelegd, cyclus 3 binnen speciale tastcycli gebruiken.



De bij andere meetcycli actieve tastsysteemgegevens **DIST** (maximale verplaatsing naar tastpositie) en **F** (tastaanzet) zijn niet actief in tastsysteemcyclus 3.

Let erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft.

Wanneer de TNC geen geldige tastpositie heeft kunnen bepalen, wordt het programma zonder foutmelding verder uitgevoerd. In dat geval wijst de TNC de waarde -1 aan de 4e resultaatparameter toe, zodat u zelf op de juiste wijze op fouten kunt reageren.

De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal met de terugtrekbaan **MB** terug, echter niet verder dan het startpunt van de meting. Hierdoor is bij het terugtrekken een botsing uitgesloten.

Met de functie **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kunt u vastleggen of de cyclus op taster-ingang X12 of X13 moet werken.



Cyclusparameters



- **Parameternr. voor resultaat:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toewijzen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters. Invoerbereik 0 t/m 1999
- **Tastas:** as invoeren in de richting waarvan moet worden getast, en met de ENT-toets bevestigen. Invoerbereik X, Y, of Z
- **Tasthoek:** hoek gerelateerd aan de vastgelegde **tastas** waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen, en met ENT-toets bevestigen. Invoerbereik -180,0000 t/m 180,0000
- **Maximale meetweg:** invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt moet verplaatsen, en met de ENT-toets bevestigen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet meten:** meetaanzet in mm/min invoeren. Invoerbereik 0 tot 3000,000
- **Maximale terugtrekbaan:** verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken. De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal terug naar het startpunt, zodat een botsing is uitgesloten. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Referentiesysteem? (0=ACTUEEL/1=REF):** Vastleggen of de tastrichting en het meetresultaat betrekking moeten hebben op het actuele coördinatensysteem (**ACTUEEL**, kan dus verschoven of verdraaid zijn) of op het machinecoördinatensysteem (**REF**):
0: in het actuele systeem tasten en meetresultaat in het **ACTUEEL**-systeem opslaan
1: in het machinevaste REF-systeem tasten en meetresultaat in het **REF**-systeem opslaan
- **Foutmodus (0=UIT/1=AAN):** vastleggen of de TNC bij een uitgeweken taststift aan het begin van de cyclus een foutmelding moet geven of niet. Indien modus **1** is geselecteerd, dan slaat de TNC in de 4e resultaatparameter de waarde **-1** op en voert de cyclus verder uit:
0: foutmelding weergeven
1: geen foutmelding weergeven

Voorbeeld: NC-regels

4	TCH	PROBE	3.0	METEN
5	TCH	PROBE	3.1	Q1
6	TCH	PROBE	3.2	X HOEK: +15
7	TCH	PROBE	3.3	AFST +10 F100 MB1 REFERENTIESYSTEEM:0
8	TCH	PROBE	3.4	ERRORMODE1





19

**Tastcycli: Kinematica
automatisch meten**



19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt)

Basisprincipes

Er worden steeds hogere eisen aan nauwkeurigheid gesteld, met name ook bij de bewerking in 5 assen. Zo wordt vereist dat ingewikkelde werkstukken exact en met een reproduceerbare nauwkeurigheid ook gedurende een lange periode kunnen worden geproduceerd.

Onnauwkeurigheden bij de meerassige bewerking zijn o.a. te wijten aan de afwijkingen tussen het kinematische model dat in de besturing is opgeslagen (zie afbeelding rechts **1**) en de werkelijke kinematische omstandigheden die op de machine aanwezig zijn (zie afbeelding rechts **2**). Deze afwijkingen leiden bij het positioneren van de rotatieassen tot een fout op het werkstuk (zie afbeelding rechts **3**). Er moet bovendien een mogelijkheid worden geboden om het model en de realiteit zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen.

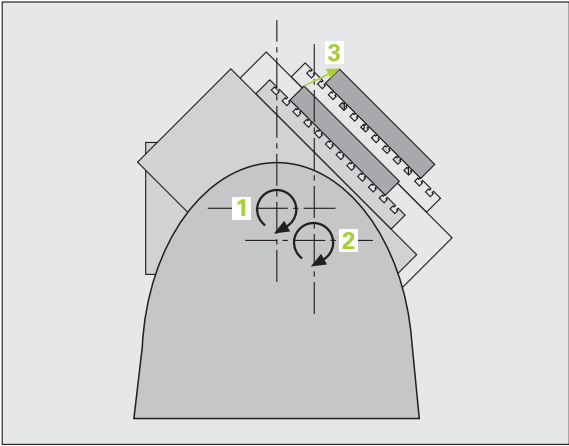
De TNC-functie **KinematicsOpt** is een belangrijk hulpmiddel om ook werkelijk aan deze ingewikkelde eis te kunnen voldoen: Met een 3D-tastcyclus worden de rotatieassen van uw machine volautomatisch gemeten, ongeacht of de rotatieassen mechanisch als tafel of kop zijn uitgevoerd. Daarbij wordt een kalibreerkogel op een willekeurige positie op de machinetafel bevestigd en met een precisie gemeten die u zelf kunt instellen. U legt bij de cyclusdefinitie uitsluitend voor elke rotatie-as afzonderlijk het op te meten gedeelte vast.

De TNC bepaalt uit de gemeten waarden de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de positioneerfout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicatabel.

Overzicht

De TNC beschikt over cycli waarmee u de machinekinematica automatisch kunt opslaan, terugzetten, controleren en optimaliseren:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
450 KINEMATICA OPSLAAN: automatisch opslaan en terugzetten van kinematica		510
451 KINEMATICA OPMETEN: automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica		513



19.2 Voorwaarden

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

- De software-opties 48 (KinematicsOpt), 8 (software-optie 1) en 17 (Touch probe function) moeten vrijgeschakeld zijn
- Het 3D-tastsysteem dat bij de meting wordt gebruikt, moet gekalibreerd zijn
- De cycli kunnen alleen met gereedschapsas Z worden uitgevoerd
- Een meetkogel met een exact bekende radius en voldoende stijfheid moet op een willekeurige plaats op de machinetafel bevestigd zijn. Wij adviseren het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100** (bestelnummer 655475-02), die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.
- De kinematicabeschrijving van de machine moet volledig en correct zijn vastgelegd. De transformatiematen moeten met een nauwkeurigheid van ca. 1 mm ingevoerd zijn
- De geometrie van de machine moet volledig opgemeten zijn (dit wordt door de machinefabrikant bij de inbedrijfstelling gedaan)
- De machinefabrikant moet in de configuratiegegevens de machineparameters voor **CfgKinematicsOpt** hebben opgeslagen. Met **maxModification** wordt vastgelegd vanaf welke tolerantiegrens de TNC een aanwijzing moet weergeven, wanneer de wijzigingen in de kinematicagegevens boven deze grenswaarde liggen. Met **maxDevCalBall** wordt vastgelegd hoe groot de gemeten radius van de kalibreerkogel van de ingevoerde cyclusparameter mag zijn. Met **mStrobeRotAxPos** wordt een speciaal door de machinefabrikant gedefinieerde M-functie vastgelegd, waarmee de rotatie-assen kunnen worden gepositioneerd.

Bij het programmeren in acht nemen!



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Wanneer in de machineparameter **mStrobeRotAxPos** een M-functie is vastgelegd, dan moet u, voordat een van de KinematicsOpt-cycli (behalve 450) wordt gestart, de rotatie-assen op 0 graden (IST-systeem) positioneren.

Als de machineparameters door de KinematicsOpt-cycli zijn gewijzigd, dan moet de besturing opnieuw worden opgestart. Anders bestaat onder bepaalde omstandigheden het gevaar dat de wijzigingen verloren gaan.

19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 450 kunt u de actieve machinekinematica opslaan of een eerder opgeslagen machinekinematica terugzetten. De opgeslagen gegevens kunnen worden weergegeven en gewist. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar.

Bij het programmeren in acht nemen!

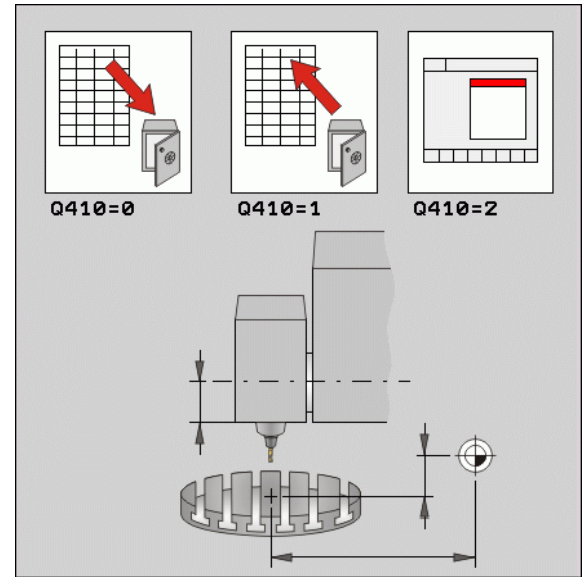


Voordat u kinematica optimaliseert, moet u altijd een backup maken van de actieve kinematica. Voordeel:

- Als het resultaat niet aan de verwachtingen voldoet, of als er tijdens de optimalisatie fouten optreden (bijv. stroomuitval), kunt u de oude gegevens terugzetten.

Houd bij de modus **Terugzetten** rekening met het volgende:

- de TNC kan opgeslagen gegevens in principe alleen naar een identieke kinematicabeschrijving terugschrijven.
- een kinematicawijziging heeft altijd ook een preset-wijziging tot gevolg. De preset eventueel opnieuw instellen.



Cyclusparameters



- **Modus (0/1/2/3)** Q410: vastleggen of u kinematica wilt opslaan of terugzetten:
- 0:** actieve kinematica opslaan
 - 1:** eerder opgeslagen kinematica terugzetten
 - 2:** actuele geheugenstatus weergeven
 - 3:** een record wissen
- **Geheugenaanduiding** Q409/QS409: nummer of naam van de record-ID. De tekenlengte mag maximaal 16 tekens zijn. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar. Zonder functie als modus 2 is geselecteerd: in de modus 1 en 3 (terugzetten en wissen) kunt u wildcards gebruiken. Wanneer met wildcards meerdere mogelijke records worden gevonden, worden de gemiddelde waarden van de gegevens teruggezet (modus 1), of worden alle records na bevestiging gewist (modus 3). De volgende wildcards kunnen worden gebruikt:
- ?:** één onbepaald teken
 - \$:** één alfabetisch teken (letter)
 - #:** één onbepaald cijfer
 - ***: een willekeurig lange, onbepaalde tekenreeks

Voorbeeld: Actieve kinematica opslaan

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN
Q410=0 ;MODUS
QS409="SAVE1";GEHEUGENAANDUIDING
```

Voorbeeld: Records terugzetten

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN
Q410=1 ;MODUS
QS409="SAVE?";GEHEUGENAANDUIDING
```

Voorbeeld: Alle opgeslagen records weergeven

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN
Q410=2 ;MODUS
QS409="" ;GEHEUGENAANDUIDING
```

Voorbeeld: Records wissen

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN
Q410=3 ;MODUS
QS409="SA*";GEHEUGENAANDUIDING
```

Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 450 een protocol (**TCHPR450.TXT**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Uitgevoerde modus (0=opslaan/1=terugzetten/2=geheugenstatus/3=wissen)
- ID van de actieve kinematica
- Ingevoerde record-ID

De verdere gegevens in het protocol zijn afhankelijk van de geselecteerde modus:

- Modus 0: registratie van alle as- en transformatie-items in de kinematicaketen die de TNC heeft opgeslagen
- Modus 1: registratie van alle transformatie-items vóór en na het terugzetten
- Modus 2: opsomming van de opgeslagen records.
- Modus 3: opsomming van de gewiste records.



Instructies voor de gegevensopslag

De TNC slaat de opgeslagen gegevens op in het bestand **TNC:\table\DATA450.KD**. Dit bestand kan bijvoorbeeld met **TNCREMO** op een externe pc worden opgeslagen. Als het bestand wordt gewist, zijn ook de opgeslagen gegevens verwijderd. Het handmatig wijzigen van de gegevens in het bestand kan ertoe leiden dat de records corrupt worden en dus niet meer kunnen worden gebruikt.



Als het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** niet bestaat, wordt dit bij het uitvoeren van cyclus 450 automatisch gegenereerd.

Voer niet handmatig wijzigingen uit in de opgeslagen gegevens.

Sla het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** op om, indien nodig (bijv. defect opslagmedium), het bestand te kunnen terugzetten.

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 451 kunt u de kinematica van uw machine controleren en eventueel optimaliseren. Daarbij meet u met het 3D-tastsysteem TS een HEIDENHAIN kalibreerkogel die u op de machinetafel hebt bevestigd.



HEIDENHAIN adviseert het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100** (bestelnummer 655475-02) , die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.

De TNC bepaalt de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de ruimtelijke fout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicabeschrijving.

- 1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
- 2 In de werkstand Handbediening het referentiepunt in het midden van de kogel instellen of, wanneer **Q431=1** of **Q431=3** gedefinieerd is: tastsysteem handmatig in de tastsysteemas boven de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak in het midden van de kogel positioneren
- 3 Werkstand voor programma-afloop selecteren en kalibreerprogramma starten
- 4 De TNC meet automatisch achtereenvolgens alle rotatie-assen op met de door u opgegeven nauwkeurigheid
- 5 De TNC slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q141	Gemeten standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q142	Gemeten standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q143	Gemeten standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q144	Geoptimaliseerde standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)
Q145	Geoptimaliseerde standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)
Q146	Geoptimaliseerde standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)



Parameternummer	Betekenis
Q147	Offsetfout in X-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q148	Offsetfout in Y-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q149	Offsetfout in Z-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter

Positioneerrichting

De positioneerrichting van de op te meten rotatie-as volgt uit de start- en eindhoek die u in de cyclus hebt vastgelegd. Bij 0° vindt automatisch een referentiemeting plaats.

Kies de start- en eindhoek zodanig, dat dezelfde positie door de TNC niet dubbel wordt opgemeten. Een dubbele meetpuntopname (bijv. meetpositie +90° en -270°) is niet zinvol. Dit leidt echter niet tot een foutmelding.

- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = -90°
 - Starthoek = +90°
 - Eindhoek = -90°
 - Aantal meetpunten = 4
 - Daaruit berekende hoekstap = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Meetpunt 1 = +90°
 - Meetpunt 2 = +30°
 - Meetpunt 3 = -30°
 - Meetpunt 4 = -90°
- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = +270°
 - Starthoek = +90°
 - Eindhoek = +270°
 - Aantal meetpunten = 4
 - Daaruit berekende hoekstap = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Meetpunt 1 = +90°
 - Meetpunt 2 = +150°
 - Meetpunt 3 = +210°
 - Meetpunt 4 = +270°



Machines met assen met Hirth-vertanding



Let op: botsingsgevaar!

Voor het positioneren moet de as zich uit het Hirth-raster verplaatsen. Zorg daarom voor voldoende veiligheidsafstand, zodat een botsing tussen het tastsysteem en de kalibreerkogel uitgesloten is. Zorg daarbij ook voor voldoende ruimte voor het verplaatsen naar de veiligheidsafstand (software-eindschakelaar)

Terugtrekhoogte **Q408** groter dan 0 vastleggen, als software-optie 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) niet beschikbaar is.

De TNC rondt zo nodig de meetposities zodanig af, dat deze in het Hirth-raster passen (afhankelijk van starthoek, eindhoek en aantal meetpunten).

Afhankelijk van de machineconfiguratie kan de TNC de rotatie-assen niet automatisch positioneren. In dat geval is er een speciale M-functie van de machinefabrikant nodig waarmee de TNC de rotatie-assen kan verplaatsen. In machineparameter **mStrobeRotAxPos** moet de machinefabrikant daarvoor het nummer van de M-functie hebben ingevoerd.

De meetposities worden berekend uit de starthoek, de eindhoek en het aantal metingen voor de desbetreffende as en het Hirth-raster.

Rekenvoorbeeld meetposities voor een A-as:

Starthoek **Q411** = -30

Eindhoek **Q412** = +90

Aantal meetpunten **Q414** = 4

Hirth-raster = 3°

Berekende hoekstap = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Berekende hoekstap = $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Meetpositie 1 = $Q411 + 0 * \text{hoekstap} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Meetpositie 2 = $Q411 + 1 * \text{hoekstap} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Meetpositie 3 = $Q411 + 2 * \text{hoekstap} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Meetpositie 4 = $Q411 + 3 * \text{hoekstap} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Keuze van het aantal meetpunten

Om tijd te besparen, kunt u een globale optimalisatie, bijv. bij de inbedrijfname, met een klein aantal meetpunten (1-2) uitvoeren.

Daarna voert u een fijne optimalisatie uit met een gemiddeld aantal meetpunten (aanbevolen aantal = ca. 4). Een nog groter aantal meetpunten levert meestal geen betere resultaten op. In het ideale geval dient u de meetpunten gelijkmatig over het zwenkbereik van de as te verdelen.

Een as met een zwenkbereik van 0-360° meet u daarom idealiter op met 3 meetpunten op 90°, 180° en 270°. Definieer dus de starthoek met 90° en de eindhoek met 270°.

Wanneer u de nauwkeurigheid wilt controleren, dan kunt u in de modus **Controleren** ook een groter aantal meetpunten opgeven.



Wanneer een meetpunt bij 0° is gedefinieerd, wordt dit genegeerd, omdat bij 0° altijd de referentiemeting plaatsvindt.

Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel

In principe kunt u de kalibreerkogel op elke bereikbare plaats op de machinetafel aanbrengen. Hij kan echter ook op spanmiddelen of werkstukken worden bevestigd. Het meetresultaat kan door de volgende factoren positief worden beïnvloed:

- Machines met rondtafel/zwenktafel:
kalibreerkogel zover mogelijk verwijderd van het rotatiecentrum opspannen
- Machines met grote verplaatsingen:
kalibreerkogel zo dicht mogelijk bij de latere bewerkingspositie opspannen



Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid

Geometrie- en positioneerfouten van de machine beïnvloeden de meetwaarden en dus ook de optimalisatie van een rotatie-as. Een restfout die niet kan worden gecorrigeerd, blijft dus altijd bestaan.

Indien ervan wordt uitgegaan dat er geen geometrie- en positioneerfouten aanwezig zijn, dan zijn de door de cyclus bepaalde waarden op elk willekeurig punt in de machine tot een bepaald tijdstip exact reproduceerbaar. Hoe groter de geometrie- en positioneerfouten, des te groter is de spreiding van de meetresultaten wanneer u de metingen op verschillende posities uitvoert.

De door de TNC in het meetprotocol vermelde spreiding is een maatstaf voor de nauwkeurigheid van de statische zwenkbewegingen van een machine. Bij de beoordeling van de nauwkeurigheid moet echter ook rekening worden gehouden met de meetcirkelradius en bovendien met het aantal en de positie van de meetpunten. Bij slechts één meetpunt kan er geen spreiding worden berekend. De getoonde spreiding heeft in dat geval betrekking op de ruimtelijke fout van het meetpunt.

Indien er meer rotatie-assen gelijktijdig bewegen, overlappen de fouten elkaar. In het ongunstigste geval worden ze bij elkaar opgeteld.



Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknagleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

Eventueel voor de duur van de meting de spaninrichting van de rotatie-assen uitschakelen, omdat dit anders verkeerde meetresultaten kan opleveren. Raadpleeg het machinehandboek.

Omkeerfout

Met een omkeerfout wordt een geringe speling bedoeld tussen de impulsgever (hoekmeetsysteem) en de tafel, die bij het omkeren van de richting ontstaat. Als de omkeerfout van de rotatie-assen buiten het regelbereik ligt, bijv. omdat de hoekmeting met de motorimpulsgever plaatsvindt, kan dit tot aanzienlijke fouten bij het zwenken leiden.

Met de invoerparameter **Q432** kunt u een meting van de omkeerfout activeren. Hiervoor voert u een hoek in die de TNC als passeerhoek gebruikt. De cyclus voert dan per rotatie-as twee metingen uit. Wanneer u hoekwaarde 0 overneemt, bepaalt de TNC geen omkeerfout.



De TNC voert geen automatische compensatie van de omkeerfout uit.

Bij een meetcirkelradius < 1 mm bepaalt de TNC niet langer de omkeerfout. Hoe groter de meetcirkelradius, des te nauwkeuriger kan de TNC de omkeerfout van de rotatie-as bepalen (zie ook "Protocolfunctie" op bladzijde 525).

Wanneer in machineparameter **mStrokeRotAxPos** een M-functie voor positionering van de rotatie-assen is ingesteld, of indien er sprake is van een Hirth-as, dan kan de omkeerfout niet worden bepaald.



Bij het programmeren in acht nemen!



Let erop dat alle functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden teruggezet. **M128** of **FUNCTION TCPM** worden uitgeschakeld.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd, of u definieert de invoerparameter Q431 op 1 of 3.

Wanneer machineparameter **mStrobeRotAxPos** ongelijk aan -1 (M-functie positioneert rotatie-as) is gedefinieerd, start dan alleen een meting wanneer alle rotatie-assen op 0° staan.

De TNC gebruikt als positioneeraanzet voor verplaatsing naar de tasthoogte in de tastsysteemas de kleinste waarde uit cyclusparameter **Q253** en de **FMAX**-waarde uit de tastsysteemtabel. De TNC voert rotatie-asbewegingen in principe uit met positioneeraanzet **Q253**. De tasterbewaking is daarbij uitgeschakeld.

Indien in de modus Optimaliseren de vastgestelde kinematicagegevens de toegestane grenswaarde (**maxModification**) overschrijden, komt de TNC met een waarschuwing melding. De overname van de vastgestelde waarden moet u dan met NC-start bevestigen.

Houd er rekening mee dat een kinematicawijziging altijd ook een preset-wijziging tot gevolg heeft. Stel de preset na een optimalisatie opnieuw in.

De TNC bepaalt bij elk tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **maxDevCalBall** is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

Maak een backup van de actieve kinematica voordat u met cyclus 450 optimaliseert, zodat u in een noodgeval de laatste actieve kinematica weer kunt terugzetten.

Inch-programmering: de TNC geeft meetresultaten en protocolgegevens in principe in mm weer.



- **Modus (0=controleren/1=meten)** Q406: vastleggen of de TNC de actieve kinematica moet controleren of optimaliseren:
0: actieve machinekinematica controleren. De TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen, maar voert geen wijzigingen in de actieve kinematica uit. De meetresultaten worden in een meetprotocol weergegeven.
1: actieve machinekinematica optimaliseren. De TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen en **optimaliseert de positie van de rotatie-assen van de actieve kinematica.**
- **Exacte radius kalibreerkogel** Q407: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren. Invoer bereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op de waarde SET_UP in de tastsysteemtabel. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Terugtrekhoogte** Q408 (absoluut): Invoer bereik 0,0001 t/m 99999,9999
- invoer 0:
niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C
 - Invoer >0:
terugtrekhoogte in het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. Tasterbewaking in deze modus niet actief, positioneersnelheid in parameter Q253 vastleggen

Voorbeeld: Kinematica opslaan en controleren

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;GEHEUGENPOSITIE
6	TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KOGELRADIUS
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q408=0	;TERUGTREKHOOGTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q380=0	;REFERENTIEHOEK
Q411=-90	;STARTHOEK A-AS
Q412=+90	;EINDHOEK A-AS
Q413=0	;INSTELHOEK A-AS
Q414=0	;MEETPUNTEN A-AS
Q415=-90	;STARTHOEK B-AS
Q416=+90	;EINDHOEK B-AS
Q417=0	;INSTELHOEK B-AS
Q418=2	;MEETPUNTEN B-AS
Q419=-90	;STARTHOEK C-AS
Q420=+90	;EINDHOEK C-AS
Q421=0	;INSTELHOEK C-AS
Q422=2	;MEETPUNTEN C-AS
Q423=4	;AANTAL MEETPUNTEN
Q431=0	;PRESET INSTELLEN
Q432=0	;HOEKBEREIK OMKEERFOOT



- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Referentiehoek** Q380 (absoluut): referentiehoek (basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- ▶ **Starthoek A-as** Q411 (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Eindhoek A-as** Q412 (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Instelhoek A-as** Q413: instelhoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Aantal meetpunten A-as** Q414: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 t/m 12
- ▶ **Starthoek B-as** Q415 (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Eindhoek B-as** Q416 (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Instelhoek B-as** Q417: instelhoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Aantal meetpunten B-as** Q418: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 t/m 12

- ▶ **Starthoek C-as** Q419 (absoluut): starthoek in de C-as waarbij de eerste meting moet plaatsvinden.
Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Eindhoek C-as** Q420 (absoluut): eindhoek in de C-as waarbij de laatste meting moet plaatsvinden.
Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Instelhoek C-as** Q421: instelhoek van de C-as waarbij de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten.
Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Aantal meetpunten C-as** Q422: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten.
Invoerbereik 0 t/m 12. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op.
- ▶ **Aantal meetpunten (4/3)** Q423: vastleggen of de TNC de kalibreerkogel in het vlak door 4 of 3 keer tasten moet opmeten. 3 keer tasten verhoogt de snelheid:
 4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
 3: 3 meetpunten gebruiken
- ▶ **Preset instellen (0/1/2/3)** Q431: vastleggen of de TNC de actieve preset (referentiepunt) automatisch in het midden van de kogel moet instellen:
 0: preset niet automatisch in het midden van de kogel instellen: preset handmatig instellen vóór cyclusstart
 1: preset vóór het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
 2: preset na het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: preset handmatig instellen vóór cyclusstart
 3: preset vóór en na de meting in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
- ▶ **Hoekbereik omkeerfout** Q432: hier definieert u de hoekwaarde die als gepasseerd hoekbereik voor de meting van de omkeerfout van de rotatie-as moet worden gebruikt. De passeerhoek moet duidelijk groter zijn dan de werkelijke omkeerfout van de rotatie-assen. Bij invoer = 0 meet de TNC de omkeerfout niet op. Invoerbereik: -3,0000 t/m +3,0000



Wanneer u "Preset instellen vóór het opmeten" hebt geactiveerd (Q431 = 1/3), positioneer dan het tastsysteem vóór de cyclusstart met de veiligheidsafstand (Q320 + SET_UP) ongeveer midden boven de kalibreerkogel.



Diverse modi (Q406)

■ Modus Controleren Q406 = 0

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- De TNC legt de resultaten van een mogelijke optimalisatie van de positie vast, maar voert geen aanpassingen uit

■ Modus Positie optimaliseren Q406 = 1

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- Daarbij probeert de TNC de positie van de rotatie-as in het kinematicamodel zo te wijzigen dat er een grotere nauwkeurigheid wordt bereikt
- De machinegegevens worden automatisch aangepast

Voorbeeld: Optimalisatie van de positie van de rotatie-assen met voorafgaand automatisch vastleggen van referentiepunten en meting van de omkeerfout van de rotatie-as

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN
	Q406=1 ;MODUS
	Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
	Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.
	Q408=0 ;TERUGTREKHOOGTE
	Q253=750 ;AANZET VOORPOS.
	Q380=0 ;REFERENTIEHOEK
	Q411=-90 ;STARTHOEK A-AS
	Q412=+90 ;EINDHOEK A-AS
	Q413=0 ;INSELHOEK A-AS
	Q414=0 ;MEETPUNTEN A-AS
	Q415=-90 ;STARTHOEK B-AS
	Q416=+90 ;EINDHOEK B-AS
	Q417=0 ;INSELHOEK B-AS
	Q418=4 ;MEETPUNTEN B-AS
	Q419=+90 ;STARTHOEK C-AS
	Q420=+270 ;EINDHOEK C-AS
	Q421=0 ;INSELHOEK C-AS
	Q422=3 ;MEETPUNTEN C-AS
	Q423=3 ;AANTAL MEETPUNTEN
	Q431=1 ;PRESET INSTELLEN
	Q432=0.5 ;HOEKBEREIK OMKEERFOUT

Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 451 een protocol (**TCHPR451.TXT**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Uitgevoerde modus (0=controleren/1=positie optimaliseren/2=positie en oriëntatie optimaliseren)
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
 - Starthoek
 - Eindhoek
 - Instelhoek
 - Aantal meetpunten
 - Spreiding (standaardafwijking)
 - Maximale fout
 - Hoekfout
 - Gemiddelde omkeerfout
 - Gemiddelde positioneerfout
 - Meetcirkelradius
 - Correctiewaarden in alle assen (preset-verschuiving)
 - Beoordeling van de meetpunten



Verklaring van de protocolwaarden■ **Uitvoer van de fouten**

In de modus Controleren (**Q406=0**) toont de TNC de nauwkeurigheid die door optimalisatie kan worden bereikt, resp. bij een optimalisatie (modus 1) de bereikte nauwkeurigheden.

Als de hoekpositie van een rotatie-as kon worden berekend, dan worden de meetgegevens ook in het protocol opgenomen.

■ **Spreiding**

Het uit de statistiek afkomstige begrip "spreiding" gebruikt de TNC in het protocol als maatstaf voor de nauwkeurigheid. De **gemeten spreiding** geeft aan dat 68,3% van de daadwerkelijk gemeten ruimtelijke fouten binnen deze aangegeven spreiding valt (+/-). De **geoptimaliseerde spreiding** geeft aan dat 68,3% van de te verwachten ruimtelijke fouten na correctie van de kinematica binnen deze aangegeven spreiding valt (+/-).

■ **Beoordeling van de meetpunten**

Het beoordelingscijfer is een maatstaf voor de kwaliteit van de geselecteerde meetposities. Hoe hoger het beoordelingscijfer, des te beter kon de TNC de optimalisatie berekenen. Het beoordelingscijfer van elke rotatie-as mag niet lager zijn dan **2**. Er dient te worden gestreefd naar waarden groter dan of gelijk aan **4**. De beoordelingscijfers zijn onafhankelijk van de gemeten afwijkingen, en worden bepaald door het kinematicamodel en de positie van, alsmede het aantal meetpunten per rotatie-as.



Bij een te klein beoordelingscijfer vergroot u het meetbereik van de rotatie-as, of ook het aantal meetpunten.



20

**Tastcycli: Gereedschap
automatisch opmeten**



20.1 Basisprincipes

Overzicht



Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, 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 TNC 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.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmeetcycli van de TNC kunt u gereedschappen automatisch meten: de correctiewaarden voor lengte en radius worden door de TNC 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 afzonderlijke snijkanten

De cycli voor de gereedschapsmeting kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. De volgende cycli zijn beschikbaar:

Cyclus	Nieuw formaat	Oud formaat	Bladzijde
TT kalibreren, cycli 30 en 480			533
Gereedschapslengte meten, cycli 31 en 481			534
Gereedschapsradius meten, cycli 32 en 482			536
Gereedschapslengte en -radius meten, cycli 33 en 483			538





De meetcycli werken alleen bij actief centraal gereedschapgeheugen TOOL.T.

Voordat met de meetcycli gewerkt kan worden, moeten alle voor de meting vereiste gegevens in het centrale gereedschapgeheugen ingevoerd en moet het te meten gereedschap met **TOOL CALL** opgeroepen zijn.

Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483

De functie-omvang en het verloop van de cyclus zijn absoluut identiek. Tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 bestaan uitsluitend de twee volgende verschillen:

- De cycli 481 t/m 483 zijn onder G481 t/m G483 ook in DIN/ISO beschikbaar
- In plaats van een vrij te selecteren parameter voor de status van de meting maken de nieuwe cycli gebruik van de vaste parameter **Q199**



Machineparameters instellen



Voordat u met de TT-cycli gaat werken, alle machineparameters controleren die onder **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** en **CfgTTRoundStylus** zijn gedefinieerd.

De TNC gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet uit de machineparameter **probingFeed**.

Bij het meten met roterend gereedschap berekent de TNC automatisch het spiltoerental en de tastaanzet.

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \bullet 0,0063)$ met

- n Toerental [omw/min]
- maxPeriphSpeedMeas Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min]
- r Actieve gereedschapsradius [mm]

De tastaanzet wordt als volgt berekend:

$v = \text{meettolerantie} \bullet n$ waarin

- v Tastaanzet [mm/min]
- Meettolerantie Meettolerantie [mm], afhankelijk van maxPeriphSpeedMeas
- n Toerental [omw/min]

Met **probingFeedCalc** kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

probingFeedCalc = 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**) en de toelaatbare tolerantie (**measureTolerance1**) worden gekozen.

probingFeedCalc = VariableTolerance:

de meettolerantie verandert wanneer de gereedschapsradius toeneemt. Dat garandeert ook bij een grote gereedschapsradius nog voldoende tastaanzet. De TNC 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 = 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	Dialog
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 TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: lengte?
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status I). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Slijttolerantie: radius?
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. Vooraf ingestelde waarde: 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 TNC 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 TNC het gereedschap (status I). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	Breuktolerantie: radius?



Invoervoorbeelden voor gangbare gereedschapstypen

Gereedschaptype	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Boor	– (geen functie)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten)	
Cilinderfrees met diameter < 19 mm	4 (4 snijkanten)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter kleiner is dan de schoteldiameter van de TT)	0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van offsetToolAxis wordt gebruikt)
Cilinderfrees met diameter > 19 mm	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 offsetToolAxis wordt gebruikt)
Radiusfrees	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)



20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480)

Cyclusverloop

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 30 of TCH PROBE 480 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 529). Het kalibratieproces verloopt automatisch. De TNC bepaalt ook automatisch de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilindrische pen. De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.

Bij het programmeren in acht nemen!



De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **CfgToolMeasurement**. 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** > [0] t/m [2] moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters **centerPos** > [0] t/m [2] veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

Cyclusparameters



- **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 TNC het kalibratiegereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Voorbeeld: NC-regels oud formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBREREN
```

```
8 TCH PROBE 30.1 HOOGTE: +90
```

Voorbeeld: NC-regels nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 TT KALIBREREN
```

```
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
```



20.3 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapslengte wordt de meetcyclus TCH PROBE 31 of TCH PROBE 480 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 529) geprogrammeerd. 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 (**TT: R_OFFSET**).

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 voor de gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFSET**) in de gereedschapstabel "0" in.

Verloop van de "meting van afzonderlijke snijkanten"

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van het gereedschap bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. In de gereedschapstabel kunt u onder gereedschapsverstelling: lengte (**TT: L_OFFSET**) een extra verstelling vastleggen. De TNC 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. Voor deze meting programmeert u **SNIAKANTEN METEN** in de CYCLUS TCH PROBE 31 = 1.

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



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat u een reeds gemeten gereedschap wilt controleren. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten lengte vergeleken met de gereedschapslengte L uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken 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 TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
0,0: gereedschap binnen de tolerantie
1,0: gereedschap is versleten (**LTOL** overschreden)
2,0: gereedschap is gebroken (**LBREAK** overschreden).
Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **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 TNC 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 (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCHAPSLENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 METING VAN DE
SNIJKANTEN: 0
```

Voorbeeld: Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCHAPSLENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 METING VAN DE
SNIJKANTEN: 1
```

Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 GEREEDSCHAPSLENGTE
Q340=1 ;CONTROLEREN
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```



20.4 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapsradius programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 32 of TCH PROBE 482 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 529). 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 TNC 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 TNC 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 spilorientatie 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.

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 **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

Cyclusparameters



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat een reeds gemeten gereedschap gecontroleerd wordt. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DR op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten radius vergeleken met de gereedschapsradius R uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken 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 TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
0,0: gereedschap binnen de tolerantie
1,0: gereedschap is versleten (**RTOL** overschreden)
2,0: gereedschap is gebroken (**RBREAK** overschreden). Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **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 TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkmanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkmanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkmanten meetbaar)

Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCHAPSRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 0
```

Voorbeeld: Controleren door meting van afzonderlijke snijkmanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCHAPSRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 1
```

Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 GEREEDSCHAPSRADIUS
    Q340=1 ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```



20.5 Gereedschap compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)

Cyclusverloop

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), moet de meetcyclus TCH PROBE 33 of TCH PROBE 482 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 529) geprogrammeerd worden. 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 TNC 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 31 en 32.

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.

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 **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

Cyclusparameters



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat u een reeds gemeten gereedschap wilt controleren. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R en de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarden DR en DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, worden de gemeten gereedschapsgegevens vergeleken met de gegevens uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijkingen met het juiste voorteken en voert deze als deltawaarden DR en DL in TOOL.T in. De afwijkingen zijn bovendien beschikbaar in de Q-parameters Q115 en Q116. Indien een van de deltawaarden hoger is dan de toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **Parameternr. voor resultaat?:** parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
 - 0,0:** gereedschap binnen de tolerantie
 - 1,0:** gereedschap is versleten (**LTOL** en/of **RTOL** overschreden)
 - 2,0:** gereedschap is gebroken (**LBREAK** en/of **RBREAK** overschreden). Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets NO ENT bevestigen
- **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 TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 GEREEDSCHAP METEN
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 33.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 0
```

Voorbeeld: Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 GEREEDSCHAP METEN
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 33.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 1
```

Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 GEREEDSCHAP METEN
    Q340=1 ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```





Overzichtstabel

Bewerkingscycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
7	Nulpuntverschuiving	■		245
8	Spiegelen	■		252
9	Stilstandtijd	■		271
10	Rotatie	■		254
11	Maatfactor	■		256
12	Programma-oproep	■		272
13	Spiloriëntatie	■		274
14	Contourdefinitie	■		173
19	Bewerkingsvlak zwenken	■		260
20	Contourgegevens SL II	■		178
21	Vorboren SL II		■	180
22	Ruimen SL II		■	182
23	Nabewerken diepte SL II		■	185
24	Nabewerken zijkant SL II		■	187
25	Aaneengesloten contour		■	189
26	Maatfactor asspecifiek	■		258
27	Cilindermantel		■	199
28	Sleuffrezen van cilindermantels		■	202
29	Cilindermantel dam		■	205
32	Tolerantie	■		275
200	Boren		■	63
201	Ruimen		■	65
202	Uitdraaien		■	67
203	Universeelboren		■	71
204	In vrijloop verplaatsen		■	75
205	Universeel-diepboren		■	79



Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■	95
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■	97
208	Boorfrezen		■	83
209	Tappen met spaanbreken		■	100
220	Puntenpatroon op cirkel	■		161
221	Puntenpatroon op lijnen	■		164
230	Affrezen		■	229
231	Lineair afvlakken		■	231
232	Vlakfrezen		■	235
240	Centreren		■	61
241	Eenlippig boren		■	86
247	Referentiepunt vastleggen	■		251
251	Kamer, complete bewerking		■	129
252	Rondkamer, complete bewerking		■	134
253	Sleuffrezen		■	138
254	Ronde sleuf		■	143
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■	148
257	Ronde tap, complete bewerking		■	152
262	Schroefdraad frezen		■	105
263	Schroefdraad frezen met verzinken		■	108
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren		■	112
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken		■	116
267	Buitenschroefdraad frezen		■	120

Draaicycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
800	Draaisysteem aanpassen	■		283
801	Draaisysteem terugzetten	■		285
810	Draaien contour overlangs		■	302
811	Draaien astap overlangs		■	287
812	Draaien astap overlangs uitgebreid		■	290
813	Draaien insteken overlangs		■	294
814	Draaien insteken overlangs uitgebreid		■	298
815	Draaien parallel aan contour		■	306
820	Draaien contour overdwars		■	325
821	Draaien astap overdwars		■	310
822	Draaien astap overdwars uitgebreid		■	313
823	Draaien insteken overdwars		■	317
824	Draaien insteken overdwars uitgebreid		■	321
830	Schroefdraad parallel aan de contour		■	359
831	Schroefdraad overlangs		■	351
832	Schroefdraad uitgebreid		■	355
860	Steken contour radiaal		■	336
861	Steken radiaal		■	329
862	Steken radiaal uitgebreid		■	332
870	Steken contour axiaal		■	347
871	Steken axiaal		■	340
872	Steken axiaal uitgebreid		■	343



Tastcycli

Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
0	Referentievlak	■		460
1	Referentiepunt, polair	■		461
3	Meten	■		505
30	TT kalibreren	■		533
31	Gereedschapslengte meten/controleren	■		534
32	Gereedschapsradius meten/controleren	■		536
33	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		538
400	Basisrotatie via twee punten	■		380
401	Basisrotatie via twee boringen	■		383
402	Basisrotatie via twee tappen	■		386
403	Scheve ligging compenseren met rotatie-as	■		389
404	Basisrotatie instellen	■		392
405	Scheve ligging compenseren met C-as	■		393
408	Referentiepunt vastleggen midden sleuf (FCL 3-functie)	■		403
409	Referentiepunt vastleggen midden dam (FCL 3-functie)	■		407
410	Referentiepunt vastleggen rechthoek binnen	■		410
411	Referentiepunt vastleggen rechthoek buiten	■		414
412	Referentiepunt vastleggen cirkel binnen (boring)	■		418
413	Referentiepunt vastleggen cirkel buiten (tap)	■		422
414	Referentiepunt vastleggen hoek buiten	■		426
415	Referentiepunt vastleggen hoek binnen	■		431
416	Referentiepunt vastleggen midden gatencirkel	■		435
417	Referentiepunt vastleggen tastsysteemas	■		439
418	Referentiepunt vastleggen midden van 4 boringen	■		441
419	Referentiepunt vastleggen afzonderlijke, te selecteren as	■		445
420	Werkstuk meten hoek	■		463
421	Werkstuk meten cirkel binnen (boring)	■		466
422	Werkstuk meten cirkel buiten (tap)	■		470



Cyclusnummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
423	Werkstuk meten rechthoek binnen	■		474
424	Werkstuk meten rechthoek buiten	■		478
425	Werkstuk meten breedte binnen (sleuf)	■		482
426	Werkstuk meten breedte buiten (dam)	■		485
427	Werkstuk meten afzonderlijke, te selecteren as	■		488
430	Werkstuk meten gatencirkel	■		491
431	Werkstuk meten vlak	■		491
450	KinematicsOpt: Kinematica opslaan (optie)	■		510
451	KinematicsOpt: Kinematica opmeten (optie)	■		513
480	TT kalibreren	■		533
481	Gereedschapslengte meten/controleren	■		534
482	Gereedschapsradius meten/controleren	■		536
483	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		538





Symbole

3D-tastsystemen ... 38, 368

A

Aaneengesloten contour ... 189
 Afzonderlijke coördinaten meten ... 488
 Automatische gereedschapsmeting ... 531

B

Basisrotatie
 rechtstreeks instellen ... 392
 tijdens programma-afloop vastleggen ... 378
 Betrouwbaarheidsbereik ... 372
 Bewerkingspatroon ... 46
 Bewerkingsvlak zwenken ... 260
 Cyclus ... 260
 Leidraad ... 265
 Boorcycli ... 60
 Boorfrezen ... 83
 Boren ... 63, 71, 79
 Verdiept startpunt ... 82, 87
 Boring meten ... 466
 Breedte binnen meten ... 482
 Breedte buiten meten ... 485

C

Centreren ... 61
 Cilindermantel
 Contour bewerken ... 199
 Dam bewerken ... 205
 Sleuf bewerken ... 202
 Cirkel binnen meten ... 466
 Cirkel buiten meten ... 470
 Contourcycli ... 170
 Coördinatenomrekening ... 244
 Cycli en puntentabellen ... 57
 Cyclus
 definiëren ... 43
 oproepen ... 44

D

Dam buiten meten ... 485
 Diepboren ... 79, 86
 Verdiept startpunt ... 82, 87
 Draaicycli ... 280
 Astap overdwers ... 310
 Astap overdwers uitgebreid ... 313
 Astap overlans ... 287
 Astap overlans uitgebreid ... 290
 Contour overdwers ... 325
 Contour overlans ... 302
 Insteken overdwers ... 317
 Insteken overdwers uitgebreid ... 321
 Insteken overlans ... 294
 Insteken overlans uitgebreid ... 298
 Parallel aan de contour ... 306
 Schroefdraad overlans ... 351
 Schroefdraad parallel aan de contour ... 359
 Schroefdraad uitgebreid ... 355
 Steken axiaal ... 340
 Steken axiaal uitgebreid ... 343
 Steken contour axiaal ... 347
 Steken contour radiaal ... 336
 Steken radiaal ... 329
 Steken radiaal uitgebreid ... 332
 Draaisysteem aanpassen ... 283
 Draaisysteem terugzetten ... 285

E

Eenlippig boren ... 86

F

FCL-functie ... 6

G

Gatencirkel ... 161
 Gatencirkel meten ... 491
 Gereedschapsbewaking ... 458
 Gereedschapscorrectie ... 458
 Gereedschapsmeting ... 531
 Compleet meten ... 538
 Gereedschapslengte ... 534
 Gereedschapsradius ... 536
 Machineparameters ... 530
 TT kalibreren ... 533

H

Helix-schroefdraad frezen met verzinken ... 116
 Hoek meten ... 463
 Hoek van een vlak meten ... 495

I

In vrijloop verplaatsen ... 75

K

Kamer
 Voorbewerken+nabewerken ... 129
 Kamer meten ... 478
 Kinematica opmeten ... 513
 Kinematicameting ... 508
 Hirth-vertanding ... 516
 Kinematica opmeten ... 518
 Kinematica opslaan ... 510
 Meetpuntkeuze ... 512, 517
 Nauwkeurigheid ... 518
 Omkeerfout ... 519
 Protocolfunctie ... 511, 525
 Voorwaarden ... 509
 KinematicsOpt ... 508

L

Lineair afvlakken ... 231

M

Maatfactor ... 256
 Maatfactor asspecifiek ... 258
 Machineparameters voor 3D-tastsysteem ... 371
 Meervoudige meting ... 372
 Meetresultaten in Q-parameters ... 402, 457
 Meetresultaten vastleggen ... 455

N

Nabewerken diepte ... 185
 Nabewerken zijkant ... 187
 Nulpuntverschuiving
 in programma ... 245
 met nulpunttabellen ... 246

O

Ontwikkelingsversie ... 6

P

Patroondefinitie ... 46
 Positioneerlogica ... 373
 Preset-tabel ... 402
 Programma-oproep
 via cyclus ... 272
 Puntenpatroon
 op cirkel ... 161
 op lijnen ... 164
 Overzicht ... 160
 Puntentabellen ... 54

R

Rechthoekige tap ... 148
 Rechthoekige tap meten ... 474
 Referentiepunt
 opslaan in de nulpunttabel ... 402
 opslaan in de preset-tabel ... 402
 Referentiepunt automatisch
 vastleggen ... 400
 Hoek binnen ... 431
 Hoek buiten ... 426
 in een willekeurige as ... 445
 Middelpunt van een
 gatencirkel ... 435
 Middelpunt van een kamer ... 410
 Middelpunt van een rechthoekige
 tap ... 414
 Middelpunt van een ronde
 tap ... 422
 Middelpunt van een rondkamer
 (boring) ... 418
 Midden van 4 boringen ... 441
 Midden van dam ... 407
 Midden van de sleuf ... 403
 n de tastsysteemas ... 439
 Rekening houden met
 basisrotatie ... 368
 Resultaatparameters ... 402, 457
 Ronde sleuf
 Voorbewerken+nabewerken ... 143
 Ronde tap ... 152
 Rondkamer
 Voorbewerken+nabewerken ... 134
 Rotatie ... 254
 Ruimen ... 65
 Ruimen:zie SL-cycli, ruimen

S

Scheve ligging van een werkstuk
 compenseren
 door meting van twee punten op
 een rechte ... 380
 via een rotatie-as ... 389, 393
 via twee boringen ... 383
 via twee ronde tappen ... 386
 Scheve ligging van werkstuk
 compenseren
 Schroefdraad frezen binnen ... 105
 Schroefdraad frezen buiten ... 120
 Schroefdraad frezen met
 verzinken ... 108
 Schroefdraad frezen met verzinken en
 voorboren ... 112
 Schroefdraad frezen,
 basisprincipes ... 103
 Schroefdraad tappen
 met spaanbreken ... 100
 met voedingscompensatie ... 95
 zonder voedingscompensatie ... 97,
 100
 SL-cycli
 Aaneengesloten contour ... 189
 Basisprincipes ... 170, 224
 Contourgegevens ... 178
 Cyclus contour ... 173
 Nabewerken diepte ... 185
 Nabewerken zijkant ... 187
 Overlappende contouren ... 174,
 218
 Ruimen ... 182
 Voorboren ... 180
 SL-cycli met eenvoudige
 contourformule ... 224
 SL-cycli met ingewikkelde
 contourformule
 Sleufbreedte meten ... 482
 Sleuffrezen
 Voorbewerken+nabewerken ... 138
 Spiegelen ... 252
 Spiloriëntatie ... 274
 Status van de meting ... 457
 Stilstandtijd ... 271

T

Tastaanzet ... 372
 Tastcycli
 voor automatisch bedrijf ... 370
 Tastsysteemgegevens ... 375
 Tastsysteemtabel ... 374
 Tolerantiebewaking ... 458

U

Uitdraaien ... 67
 Universeelboren ... 71, 79

V

Verdiept startpunt bij het boren ... 82,
 87
 Verspaningscycli ... 286
 Vlakfrezen ... 235
 Vlakhoek meten ... 495

W

Werkstukken meten ... 454

Z

Zwenken van het
 bewerkingsvlak ... 260

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 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

TNC 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

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de
maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

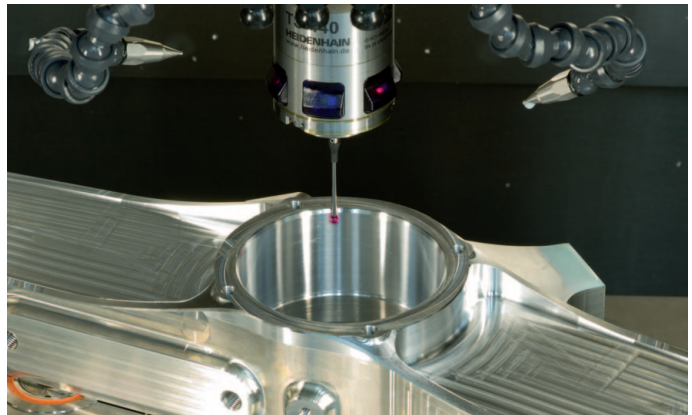
Tastsystemen voor werkstukken

TS 220 signaaloverdracht via kabels

TS 440, TS 444 infraroodoverdracht

TS 640, TS 740 infraroodoverdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 140 signaaloverdracht via kabels

TT 449 infraroodoverdracht

TL contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

