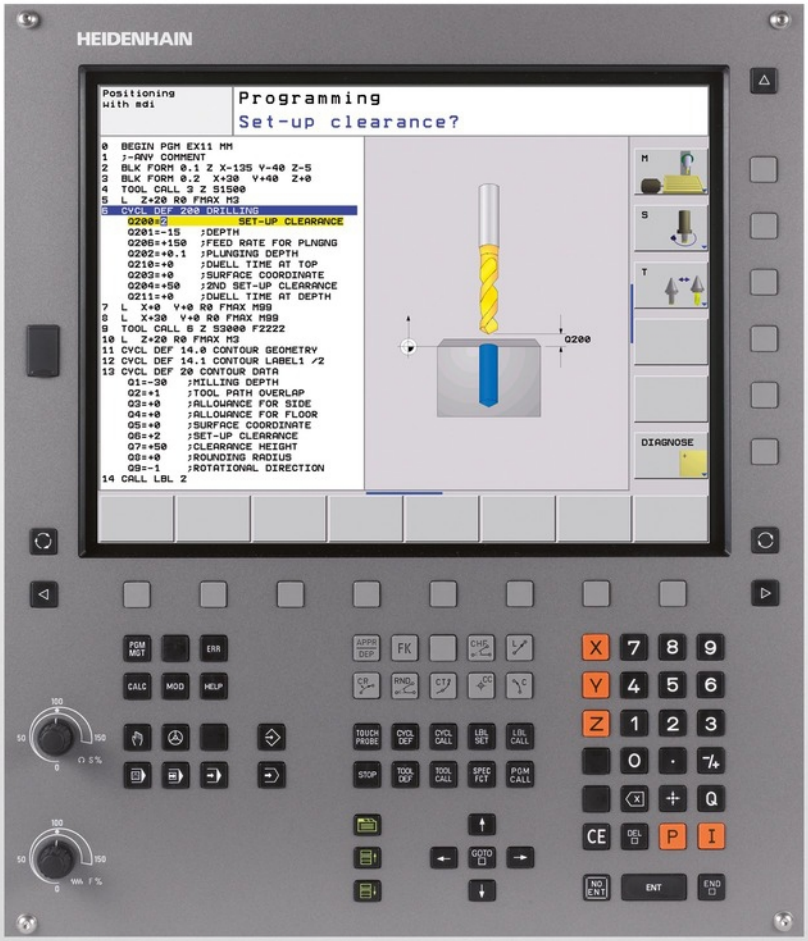
HEIDENHAIN



TNC 320

Gebruikershandboek
Cyclusprogrammering

NC-software

340551-06
340554-06

Nederlands (nl)
10/2013

Basisprincipes

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.

WAARSCHUWING!Dit symbool duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die, wanneer deze niet wordt voorkomen, tot gering of licht letsel kan leiden.

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 320	340551-06
TNC 320 Programmeerplaats	340554-06

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 320. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Klaartekstdialoog: 679222-xx.

ID gebruikershandboek DIN/ISO: 679226-xx.

Software-opties

De TNC 320 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:

Hardware-opties	
	■ 1. Additionele as voor 4 assen en spil ■ 2. Additionele as voor 5 assen en spil
Software-optie 1 (optienummer #08)	
Rondtafelbewerking	■ Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min
Coördinatenomrekeningen	■ Zwenken van het bewerkingsvlak
Interpolatie	■ Cirkel in 3 assen bij geroteerd bewerkingsvlak (ruimtelijke cirkel)
HEIDENHAIN DNC (optienummer #18)	
	■ Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Software-optie extra dialoogtalen (optienummer #41)	
Extra dialoogtalen	■ Sloveens ■ Noors ■ Slowaaks ■ Lets ■ Koreaans ■ Estisch ■ Turks ■ Roemeens ■ Litouws

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de TNC-software via upgrade-functies, de zogenoemde **F**eature **C**ontent **L**evel (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

Nieuwe cyclusfuncties van software 34059x-02

- Nieuwe bewerkingscyclus 225 Graveren zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Bladzijde 264
- Bij cyclus 256 Rechthoekige tap is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen zie "RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)", Bladzijde 144
- Bij cyclus 257 Frezen van ronde tappen is nu een parameter beschikbaar waarmee u de benaderingspositie bij de tap kunt vastleggen zie "RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)", Bladzijde 148
- Cyclus 402 kan een scheve ligging van een werkstuk nu ook via rotatie van de rondtafel compenseren zie "BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402)", Bladzijde 286
- Nieuwe tastcyclus 484 voor kalibratie van het kabelloze tastsysteem TT 449 zie "Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)", Bladzijde 417
- Nieuwe handmatige tastcyclus "Middenas als referentiepunt" (zie gebruikershandboek)
- In cycli kunnen met de functie PREDEF nu ook voorgedefinieerde waarden in een cyclusparameter worden overgenomen zie "Programma-instellingen voor cycli", Bladzijde 46
- De actieve richting van de gereedschapsas kan nu bij handbediening en tijdens handwiel-override als virtuele gereedschapsas worden geactiveerd (zie gebruikershandboek)

Inhoudsopgave

1 Basisprincipes / overzichten....37
2 Bewerkingscycli toepassen....41
3 Bewerkingscycli: Boren....61
4 Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen....91
5 Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen.... 125
6 Bewerkingscycli: Patroondefinities....155
7 Bewerkingscycli: Contourkamer....165
8 Bewerkingscycli: Cilindermantel....189
9 Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule....203
10 Bewerkingscycli: Affrezen....217
11 Cycli: Coördinatenomrekeningen....231
12 Cycli: Speciale functies....255
13 Met tastcycli werken....267
14 Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren....277
15 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen....299
16 Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren....353
17 Tastcycli: Speciale functies....395
18 Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten....409
19 Overzichtstabellen Cycli....425

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 Programma-instellingen voor cycli....46

Overzicht....46
GLOBAL DEF invoeren.... 46
GLOBAL DEF-informatie gebruiken....47
Algemeen geldende globale gegevens....47
Globale gegevens voor boorbewerkingen....48
Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x.... 48
Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli....48
Globale gegevens voor het positioneergedrag.... 49
Globale gegevens voor tastfuncties....49

2.3 Patroondefinitie PATTERN DEF.... 50

Toepassing....50
PATTERN DEF invoeren.... 50
PATTERN DEF gebruiken.... 51
Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren....51
Afzonderlijke reeks definiëren....52
Afzonderlijk patroon definiëren.... 53
Afzonderlijk kader definiëren....54
Volledige cirkel definiëren.... 55
Steekcirkel definiëren....56

2.4 Puntentabellen....57

Toepassing....57
Puntentabel invoeren.... 57
Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.... 58
Puntentabel in het programma selecteren.... 58
Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen.... 59

3 Bewerkingscycli: Boren 61

3.1 Basisprincipes 62

Overzicht 62

3.2 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240) 63

Cyclusverloop 63
Bij het programmeren in acht nemen! 63
Cyclusparameters 64

3.3 BOREN (cyclus 200) 65

Cyclusverloop 65
Bij het programmeren in acht nemen! 65
Cyclusparameters 66

3.4 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201) 67

Cyclusverloop 67
Bij het programmeren in acht nemen! 67
Cyclusparameters 68

3.5 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202) 69

Cyclusverloop 69
Bij het programmeren in acht nemen! 69
Cyclusparameters 71

3.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203) 72

Cyclusverloop 72
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! 75
Cyclusparameters 77

3.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205) 78

Cyclusverloop 78
Bij het programmeren in acht nemen! 78
Cyclusparameters 80

3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)....82

Cyclusverloop....82
Bij het programmeren in acht nemen!....82
Cyclusparameters....83

3.10 EENLIPPIG BOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)....84

Cyclusverloop....84
Bij het programmeren in acht nemen!....84
Cyclusparameters....85

3.11 Programmeervoorbeelden....87

Voorbeeld: boorcycli....87
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen....88

4 Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen ... 91

4.1 Basisprincipes ... 92

Overzicht ... 92

4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) ... 93

Cyclusverloop ... 93

Bij het programmeren in acht nemen! ... 93

Cyclusparameters ... 94

4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207, DIN/ ISO: G207) ... 95

Cyclusverloop ... 95

Bij het programmeren in acht nemen! ... 95

Cyclusparameters ... 96

4.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209) ... 97

Cyclusverloop ... 97

Bij het programmeren in acht nemen! ... 98

Cyclusparameters ... 99

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen ... 101

Voorwaarden ... 101

4.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262) ... 103

Cyclusverloop ... 103

Bij het programmeren in acht nemen! ... 104

Cyclusparameters ... 105

4.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO:G263) ... 106

Cyclusverloop ... 106

Bij het programmeren in acht nemen! ... 107

Cyclusparameters ... 108

4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264) ... 110

Cyclusverloop ... 110

Bij het programmeren in acht nemen! ... 111

Cyclusparameters ... 112

4.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265) 114

Cyclusverloop 114
Bij het programmeren in acht nemen! 115
Cyclusparameters 116

4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267) 118

Cyclusverloop 118
Bij het programmeren in acht nemen! 119
Cyclusparameters 120

4.11 Programmeervoorbeelden 122

Voorbeeld: Schroefdraad tappen 122

5 Bewerkingscycli: Kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen ... 125

5.1 Basisprincipes ... 126

Overzicht ... 126

5.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251) ... 127

Cyclusverloop ... 127
Bij het programmeren in acht nemen ... 128
Cyclusparameters ... 129

5.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252) ... 131

Cyclusverloop ... 131
Bij het programmeren in acht nemen! ... 132
Cyclusparameters ... 133

5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253) ... 135

Cyclusverloop ... 135
Bij het programmeren in acht nemen! ... 136
Cyclusparameters ... 137

5.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254) ... 139

Cyclusverloop ... 139
Bij het programmeren in acht nemen! ... 140
Cyclusparameters ... 141

5.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256) ... 144

Cyclusverloop ... 144
Bij het programmeren in acht nemen! ... 145
Cyclusparameters ... 146

5.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257) ... 148

Cyclusverloop ... 148
Bij het programmeren in acht nemen! ... 149
Cyclusparameters ... 150

5.8 Programmeervoorbeelden ... 152

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen ... 152

6 Bewerkingscycli: Patroondefinities ... 155

6.1 Basisprincipes ... 156

Overzicht ... 156

6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220) ... 158

Cyclusverloop ... 158

Bij het programmeren in acht nemen! ... 158

Cyclusparameters ... 159

6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221) ... 161

Cyclusverloop ... 161

Bij het programmeren in acht nemen! ... 161

Cyclusparameters ... 162

6.4 Programmeervoorbeelden ... 163

Voorbeeld: gatencirkels ... 163

7 Bewerkingscycli: Contourkamer ... 165

7.1 SL-cycli ... 166

Basisprincipes ... 166
Overzicht ... 167

7.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37) ... 168

Bij het programmeren in acht nemen! ... 168
Cyclusparameters ... 168

7.3 Overlappende contouren ... 169

Basisprincipes ... 169
Subprogramma's: overlappende kamers ... 169
Eén totaaloppervlak ... 170
"Verschillend" oppervlak ... 170
"Snij"vlak ... 171

7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120) ... 172

Bij het programmeren in acht nemen! ... 172
Cyclusparameters ... 173

7.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121) ... 174

Cyclusverloop ... 174
Bij het programmeren in acht nemen! ... 174
Cyclusparameters ... 175

7.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122) ... 176

Cyclusverloop ... 176
Bij het programmeren in acht nemen! ... 177
Cyclusparameters ... 178

7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cycli 23, DIN/ISO: G123) ... 179

Cyclusverloop ... 179
Bij het programmeren in acht nemen! ... 179
Cyclusparameters ... 179

7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cycli 24, DIN/ISO: G124) ... 180

Cyclusverloop ... 180
Bij het programmeren in acht nemen! ... 180
Cyclusparameters ... 181

7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)....182

Cyclusverloop....182

Bij het programmeren in acht nemen!.... 182

Cyclusparameters.... 183

7.10 Programmeervoorbeelden.... 184

Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen.... 184

Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken.... 186

Voorbeeld: aaneengesloten contour....188

8 Bewerkingscycli: Cilindermantel ... 189

8.1 Basisprincipes ... 190

Overzicht cilindermantelcycli ... 190

8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1) ... 191

Cyclusoproep ... 191

Bij het programmeren in acht nemen! ... 192

Cyclusparameters ... 193

8.3 CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1) ... 194

Cyclusverloop ... 194

Bij het programmeren in acht nemen! ... 195

Cyclusparameters ... 196

8.4 CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1) ... 197

Cyclusverloop ... 197

Bij het programmeren in acht nemen! ... 198

Cyclusparameters ... 199

8.5 Programmeervoorbeelden ... 200

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27 ... 200

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28 ... 202

9 Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule 203

9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule 204

Basisprincipes 204
Programma met contourdefinities selecteren 206
Contourbeschrijvingen definiëren 206
Ingewikkelde contourformule invoeren 207
Overlappende contouren 208
Contour afwerken met SL-cycli 210
Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken 211

9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule 214

Basisprincipes 214
Eenvoudige contourformule invoeren 216
Contour afwerken met SL-cycli 216

10 Bewerkingscycli: Affrezen 217

10.1 Basisprincipes 218

Overzicht 218

10.2 AFFREZEN (cyclus 230, DIN/ISO: G230) 219

Cyclusverloop 219

Bij het programmeren in acht nemen! 219

Cyclusparameters 220

10.3 LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231; DIN/ISO: G231) 221

Cyclusverloop 221

Bij het programmeren in acht nemen! 222

Cyclusparameters 223

10.4 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232) 224

Cyclusverloop 224

Bij het programmeren in acht nemen! 226

Cyclusparameters 227

10.5 Programmeervoorbeelden 229

Voorbeeld: affrezen 229

11 Cycli: Coördinatenomrekeningen ... 231

11.1 Basisprincipes ... 232

Overzicht ... 232
Werking van de coördinatenomrekeningen ... 232

11.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54) ... 233

Werking ... 233
Cyclusparameters ... 233

11.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53) ... 234

Werking ... 234
Bij het programmeren in acht nemen! ... 235
Cyclusparameters ... 235
Nulpunttabel in het NC-programma selecteren ... 236
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/bewerken ... 236
Nulpunttabel configureren ... 238
Nulpunttabel verlaten ... 238
Statusweergaven ... 238

11.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247) ... 239

Werking ... 239
Let vóór het programmeren op het volgende! ... 239
Cyclusparameters ... 239
Statusweergaven ... 239

11.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28) ... 240

Werking ... 240
Bij het programmeren in acht nemen! ... 240
Cyclusparameters ... 240

11.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) ... 241

Werking ... 241
Bij het programmeren in acht nemen! ... 241
Cyclusparameters ... 242

11.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) ... 243

Werking ... 243
Cyclusparameters ... 243

11.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)....244

Werking.... 244
Bij het programmeren in acht nemen!.... 244
Cyclusparameters.... 245

11.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1).... 246

Werking.... 246
Bij het programmeren in acht nemen!.... 246
Cyclusparameters.... 247
Terugzetten.... 247
Rotatie-assen positioneren....248
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem....249
Bewaking van het werkbereik....249
Positioneren in het gezwenkte systeem....250
Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli.... 250
Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK....251

11.10 Programmeervoorbeelden....252

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli.... 252

12 Cycli: Speciale functies ... 255

12.1 Basisprincipes ... 256

Overzicht ... 256

12.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04) ... 257

Functie ... 257

Cyclusparameters ... 257

12.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39) ... 258

Cyclusfunctie ... 258

Bij het programmeren in acht nemen! ... 258

Cyclusparameters ... 259

12.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36) ... 260

Cyclusfunctie ... 260

Bij het programmeren in acht nemen! ... 260

Cyclusparameters ... 260

12.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62) ... 261

Cyclusfunctie ... 261

Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem ... 261

Bij het programmeren in acht nemen! ... 262

Cyclusparameters ... 263

12.6 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225) ... 264

Cyclusverloop ... 264

Bij het programmeren in acht nemen! ... 264

Cyclusparameters ... 265

Toegestane graveertekens ... 266

Niet-afdrukbare tekens ... 266

13 Met tastcycli werken....267

13.1 Algemene informatie over de tastcycli....268

Werkingsprincipe....268
Rekening houden met basisrotatie bij handbediening....268
Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel....268
tastcycli voor automatisch bedrijf....269

13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!....271

Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel....271
Veiligheidsafstand tot de tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel....271
Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel....271
Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel....272
Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX....272
Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel....272
Meervoudige meting....273
Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting....273
Tastcycli afwerken....274

13.3 Tastsysteemtabel....275

Algemeen....275
Tastsysteemtabellen bewerken....275
Tastsysteemgegevens....276

14 Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren....277

14.1 Basisprincipes.... 278

Overzicht....278

Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk.... 279

14.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400).... 280

Cyclusverloop....280

Bij het programmeren in acht nemen!.... 280

Cyclusparameters.... 281

14.3 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 401, DIN/ISO: G401)....283

Cyclusverloop....283

Bij het programmeren in acht nemen!.... 283

Cyclusparameters.... 284

14.4 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402).... 286

Cyclusverloop....286

Bij het programmeren in acht nemen!.... 286

Cyclusparameters.... 287

14.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403).... 289

Cyclusverloop....289

Bij het programmeren in acht nemen!.... 289

Cyclusparameters.... 290

14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404).... 292

Cyclusverloop....292

Cyclusparameters.... 292

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)....293

Cyclusverloop....293

Bij het programmeren in acht nemen!.... 294

Cyclusparameters.... 295

14.8 Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen....297

15 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen....299

15.1 Basisprincipes....300

Overzicht....300

Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt....303

15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408)....305

Cyclusverloop....305

Bij het programmeren in acht nemen!....306

Cyclusparameters....307

15.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409)....309

Cyclusverloop....309

Bij het programmeren in acht nemen!....309

Cyclusparameters....310

15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)....312

Cyclusverloop....312

Bij het programmeren in acht nemen!....313

Cyclusparameters....314

15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411)....316

Cyclusverloop....316

Bij het programmeren in acht nemen!....317

Cyclusparameters....318

15.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412)....320

Cyclusverloop....320

Bij het programmeren in acht nemen!....321

Cyclusparameters....322

15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)....325

Cyclusverloop....325

Bij het programmeren in acht nemen!....326

Cyclusparameters....326

15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414)....329

Cyclusverloop....329

Bij het programmeren in acht nemen!....330

Cyclusparameters....331

15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415) ... 333

Cyclusverloop ... 333
Bij het programmeren in acht nemen! ... 334
Cyclusparameters ... 335

15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416) ... 337

Cyclusverloop ... 337
Bij het programmeren in acht nemen! ... 338
Cyclusparameters ... 339

15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417) ... 341

Cyclusverloop ... 341
Bij het programmeren in acht nemen! ... 341
Cyclusparameters ... 342

15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418) ... 343

Cyclusverloop ... 343
Bij het programmeren in acht nemen! ... 344
Cyclusparameters ... 345

15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419) ... 347

Cyclusverloop ... 347
Bij het programmeren in acht nemen! ... 347
Cyclusparameters ... 348

15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk ... 350

15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel ... 351

16 Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren ... 353

16.1 Basisprincipes ... 354

Overzicht ... 354
Meetresultaten vastleggen ... 355
Meetresultaten in Q-parameters ... 357
Status van de meting ... 357
Tolerantiebewaking ... 357
Gereedschapsbewaking ... 358
Referentiesysteem voor meetresultaten ... 359

16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55) ... 360

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

16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1) ... 361

Cyclusverloop ... 361
Bij het programmeren in acht nemen! ... 361
Cyclusparameters ... 361

16.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420) ... 362

Cyclusverloop ... 362
Bij het programmeren in acht nemen! ... 362
Cyclusparameters ... 363

16.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421) ... 365

Cyclusverloop ... 365
Bij het programmeren in acht nemen! ... 365
Cyclusparameters ... 366

16.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422) ... 368

Cyclusverloop ... 368
Bij het programmeren in acht nemen! ... 368
Cyclusparameters ... 369

16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423) ... 371

Cyclusverloop ... 371
Bij het programmeren in acht nemen! ... 371
Cyclusparameters ... 372

16.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424)....374

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

16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425)....377

Cyclusverloop....377
Bij het programmeren in acht nemen!....377
Cyclusparameters....378

16.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426)....380

Cyclusverloop....380
Bij het programmeren in acht nemen!....380
Cyclusparameters....381

16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)....383

Cyclusverloop....383
Bij het programmeren in acht nemen!....383
Cyclusparameters....384

16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)....386

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

16.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431)....389

Cyclusverloop....389
Bij het programmeren in acht nemen!....389
Cyclusparameters....390

16.14 Programmeervoorbeelden....392

Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken....392
Voorbeeld: Rechthoekige kamer meten, meetresultaten vastleggen....394

17 Tastcycli: Speciale functies....395

17.1 Basisprincipes....396

Overzicht....396

17.2 METEN (cyclus 3)....397

Cyclusverloop....397

Bij het programmeren in acht nemen!....397

Cyclusparameters....398

17.3 Schakelend tastsysteem kalibreren....399

17.4 Kalibratiewaarden weergeven....400

17.5 TS KALIBREREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)....401

17.6 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461)....403

17.7 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462)....404

17.8 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463)....406

18 Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten ... 409

18.1 Basisprincipes ... 410

Overzicht ... 410
Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 ... 411
Machineparameters instellen ... 412
Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T ... 414

18.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480) ... 416

Cyclusverloop ... 416
Bij het programmeren in acht nemen! ... 416
Cyclusparameters ... 416

18.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484) ... 417

Basisprincipes ... 417
Cyclusverloop ... 417
Bij het programmeren in acht nemen! ... 417
Cyclusparameters ... 417

18.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481) ... 418

Cyclusverloop ... 418
Bij het programmeren in acht nemen! ... 419
Cyclusparameters ... 419

18.5 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482) ... 420

Cyclusverloop ... 420
Bij het programmeren in acht nemen! ... 420
Cyclusparameters ... 421

18.6 Gereedschap compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483) ... 422

Cyclusverloop ... 422
Bij het programmeren in acht nemen! ... 422
Cyclusparameters ... 423

19 Overzichtstabellen Cycli 425

19.1 Overzichtstabel 426

Bewerkingscycli 426

Tastcycli 427

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

CYCL DEF

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken	BOREN/ SCHR.DR.	62
Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	BOREN/ SCHR.DR.	92
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN	126
Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak	PUNTEN- PATRONEN	156
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	190
Cycli voor het affrezen van vlakke of gedraaide oppervlakken	AFFREZEN	218
Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	COÖRD. OMREKENEN	232
Speciale cycli voor stilstandtijd, programma-oproep, spiloriëntatie, tolerantie	SPECIALE CYCLI	256

▷

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

Overzicht tastcycli

TOUCH PROBE

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk		278
Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt		300
Cycli voor automatische werkstukcontrole		354
Speciale cycli	SPECIALE CYCLI	396
Cycli voor de automatische kinematicameting	KINEMATICA	278
Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)		410

▷

- 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:

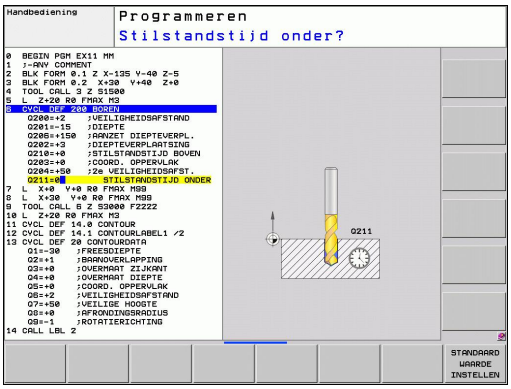
- Cycli 300 t/m 399
  Machinespecifieke cycli die met de toets CYCLE DEF moeten worden gedefinieerd
- Cycli 500 t/m 599
  Machinespecifieke tastcycli die met de toets TOUCH PROBE moeten worden gedefinieerd

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 "Cycli oproepen", Bladzijde 44) en CALL-actieve cycli (cycli die u moet oproepen om ze uit te voeren, zie "Cycli oproepen", Bladzijde 44) problemen te voorkomen met het overschrijven van overdrachtparameters die meerdere keren worden gebruikt, dient u als volgt te werk te gaan:

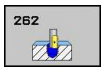
- Altijd DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren
- Tussen de definitie van een CALL-actieve cyclus en de desbetreffende cyclusoproep een DEF-actieve cyclus alleen dan programmeren als er geen overlappingen optreden bij de overdrachtparameters van deze beide cycli

Cyclus definiëren via softkeys



- 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

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

- De TNC toont het cyclusoverzicht in een apart venster
- Kies met de pijltoetsen de gewenste cyclus of
- Voer het cyclusnummer in en bevestig telkens met de ENT-toets. 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. OPPERVL.
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD ONDER

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.

CYCL CALL

- Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken
- Cyclusoproep invoeren: softkey CYCL CALL M indrukken.
- Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. **M3** om de spil in te schakelen), of de dialoog met de END-toets beëindigen.

Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF", Bladzijde 50) of in een puntentabel (zie "Puntentabellen", Bladzijde 57) 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
- Ligt 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

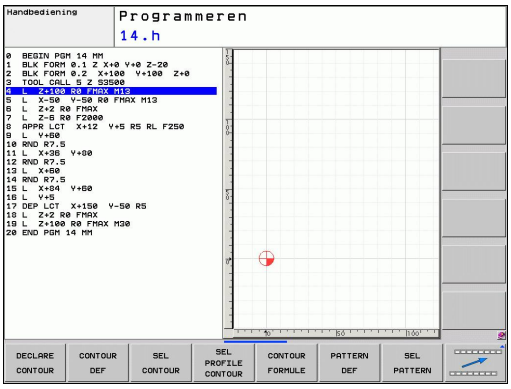
- **M99** in de positioneerregel waarin u naar het laatste startpunt verplaatst, of
- definieert u met **CYCL DEF** een nieuwe bewerkingscyclus

2.2 Programma-instellingen voor cycli

Overzicht

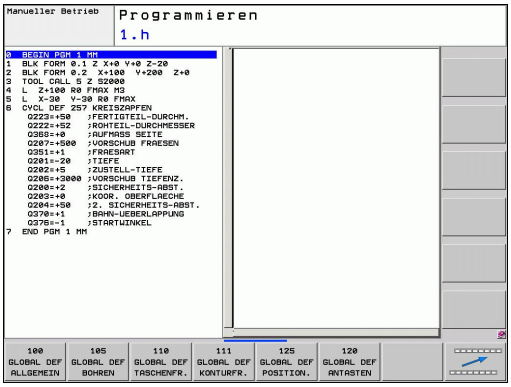
Bij alle cycli 20 t/m 25 en met nummers vanaf 200 worden steeds identieke cyclusparameters gebruikt, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen ("globaal") voor alle in het programma gebruikte bewerkingscycli actief zijn. In de desbetreffende bewerkingscyclus hoeft u dan alleen te verwijzen naar de waarde die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:



Bewerkingspatroon	Softkey	Bladzijde
GLOBAL DEF ALGEMEEN Definitie van algemeen geldende cyclusparameters	100 GLOBAL DEF ALGEMEEN	47
GLOBAL DEF BOREN Definitie van speciale boorcyclusparameters	105 GLOBAL DEF BOREN	48
GLOBAL DEF KAMERFREZEN Definitie van speciale kamerfreescyclusparameters	110 GLOBAL DEF KAMERFR.	48
GLOBAL DEF CONTOURFREZEN Definitie van speciale contourfreesparameters	111 GLOBAL DEF CONTR.FR.	48
GLOBAL DEF POSITIONEREN Definitie van het positioneergedrag bij **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POSITION.	49
GLOBAL DEF TASTEN Definitie van speciale tastcyclusparameters	120 GLOBAL DEF TASTEN	49

GLOBAL DEF invoeren



- Werkstand Programmeren/bewerken selecteren

SPEC FCT

- Speciale functies selecteren

PROGRAMMA-INSTELL.

- Functies voor de programma-instellingen selecteren

GLOBAL DEF

- **GLOBAL DEF**-functies selecteren

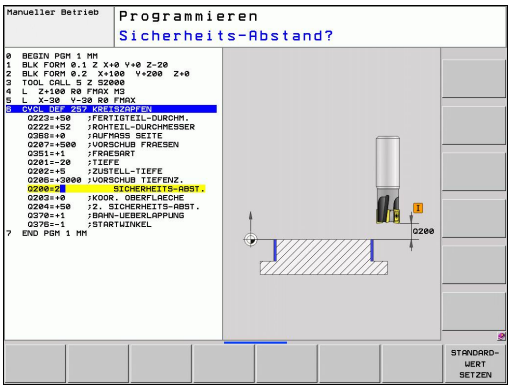
100 GLOBAL DEF ALGEMEEN

- Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. **GLOBAL DEF ALGEMEEN**
- Vereiste definities invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

GLOBAL DEF-informatie gebruiken

Wanneer u aan het programmabegin de juiste GLOBAL DEF-functies hebt ingevoerd, dan kunt u bij de definitie van een willekeurige bewerkingscyclus naar deze algemeen geldende waarden refereren.

Ga daarbij als volgt te werk:



- Werkstand Programmeren/bewerken selecteren

- Bewerkingscycli selecteren

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli

- Gewenste cyclus selecteren, bijv. **BOREN**.
- De TNC toont de softkey STANDAARDWAARDE INSTELLEN, wanneer er hiervoor een globale parameter is

- Softkey STANDAARDWAARDE INSTELLEN indrukken: de TNC voert het woord **PREDEF** (Engels: voorgedefinieerd) in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter, die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd

!

Let op: botsingsgevaar!

Houd er erkening mee dat wijzigingen achteraf in de programma-instellingen van invloed zijn op het bewerkingsprogramma in zijn geheel en dus de uitvoering van de bewerkingen aanzienlijk kunnen wijzigen.

Wanneer u in een bewerkingscyclus een vaste waarde invoert, dan wordt deze waarde niet door **GLOBAL DEF**-functies gewijzigd.

Algemeen geldende globale gegevens

- **Veiligheidsafstand**: afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de startpositie van de cyclus in de gereedschapsas
- **2e veiligheidsafstand**: positie waarnaar de TNC het gereedschap aan het einde van een bewerkingsstap positioneert. Op deze hoogte wordt de volgende bewerkingspositie in het bewerkingsvlak benaderd
- **F positioneren**: aanzet waarmee de TNC het gereedschap in een cyclus verplaatst
- **F terugtrekken**: aanzet waarmee de TNC het gereedschap terugpositioneert

⇨ Parameters gelden voor alle bewerkingscycli 2xx.

Globale gegevens voor boorbewerkingen

- **Terugtrekafstand bij spaanbreken**: waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- **Stilstandtijd onder**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- **Stilstandtijd boven**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat

Parameters gelden voor de boor-, draadtap- en draadfreescycli 200 t/m 209, 240 en 262 t/m 267.

Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x

- **Overlappingsfactor**: gereedschapsradius x overlappingsfactor levert de zijdelingse verplaatsing op
- **Freeswijze**: meelopend/tegenlopend
- **Insteekwijze**: helixvormig, pendelend of loodrecht in het materiaal insteken

Parameters gelden voor de freescycli 251 t/m 257.

Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

- **Veiligheidsafstand**: afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de startpositie van de cyclus in de gereedschapsas
- **Veilige hoogte**: absolute hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus)
- **Overlappingsfactor**: gereedschapsradius x overlappingsfactor levert de zijdelingse verplaatsing op
- **Freeswijze**: meelopend/tegenlopend

Parameters gelden voor de SL-cycli 20, 22, 23, 24 en 25.

Globale gegevens voor het positioneergedrag

- **Positioneergedrag**: terugtrekken in de gereedschapsas aan het einde van een bewerkingsstap: naar de 2e veiligheidsafstand of naar de positie aan het begin van de unit terugtrekken

Parameters gelden voor alle bewerkingscycli wanneer u de desbetreffende cyclus met de functie **CYCL CALL PAT** oproept.

Globale gegevens voor tastfuncties

- **Veiligheidsafstand**: afstand tussen taststift en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de tastpositie
- **Veilige hoogte**: coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het tastsysteem tussen meetpunten verplaatst, indien de optie **Verplaatsen naar veilige hoogte** is geactiveerd
- **Verplaatsen naar veilige hoogte**: selecteren of de TNC tussen meetpunten op veiligheidsafstand of op veilige hoogte moet verplaatsen

Parameters gelden voor alle tastcycli 4xx.

2.3 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	PUNT	51
REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd	REEKS	52
PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend	PATROON	53
KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend	FRAME	54
CIRKEL Definitie van een volledige cirkel	CIRKEL	55
STEEKCIRKEL Definitie van een steekcirkel	DEELCIRK	56

PATTERN DEF invoeren

- Werkstand Programmeren/bewerken selecteren
- SPEC FCT: Speciale functies selecteren
- CONTOUR/-PUNT BEWERK.: Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren
- PATTERN DEF: **PATTERN DEF**-regel openen
- REEKS: Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. afzonderlijke reeks
- Vereiste definities invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

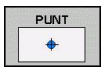
PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen "Cycli oproepen", 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

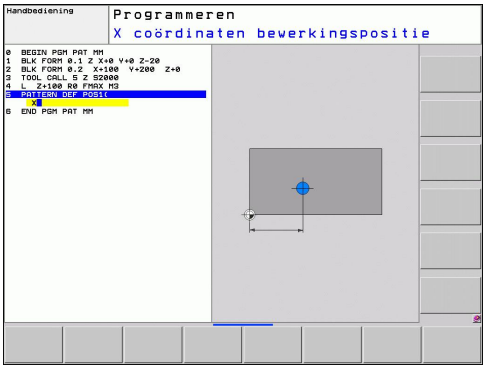
> U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de ENT-toets bevestigen.
>
> Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **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

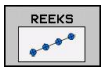
NC-regels

```
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

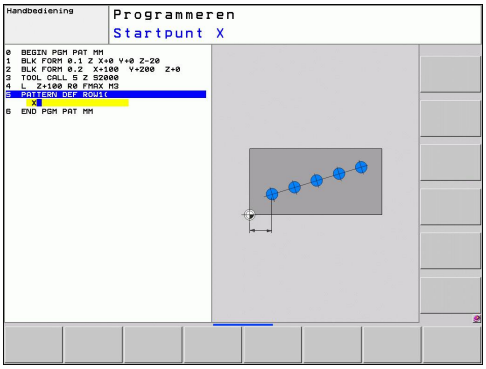
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **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

NC-regels

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



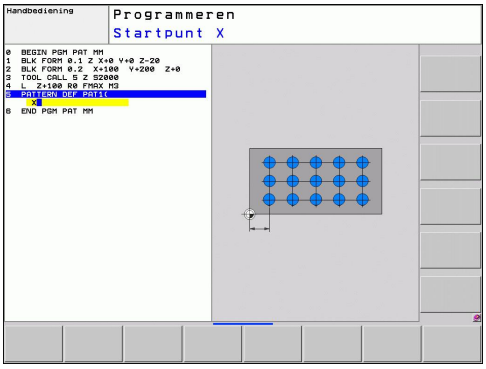
Afzonderlijk patroon definiëren

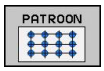
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.

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)
```



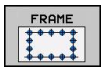


- **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- **Afstand bewerkingsposities X (incrementeel)**: afstand tussen twee bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief 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

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.

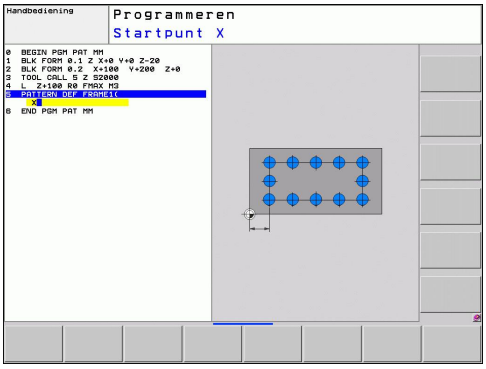
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.



- **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

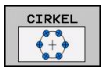
NC-regels

```
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

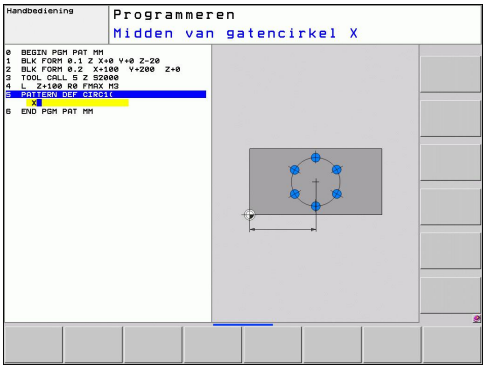
Wanneer u een **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **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

NC-regels

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



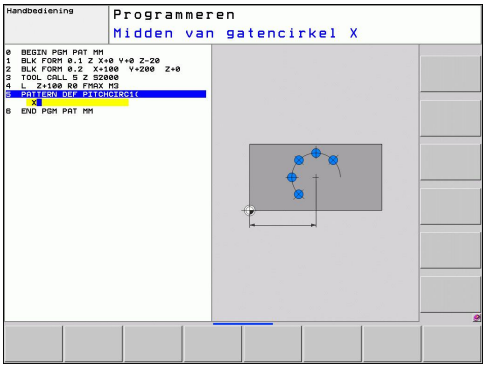
Steekcirkel definiëren

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

NC-regels

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



2.4 Puntentabellen

Toepassing

Wanneer u een 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:

PGM MGT

- 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.

REGEL TUSSENV.

- 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.

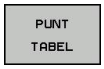
- Verbergen inschakelen of

- verbergen uitschakelen.

Puntentabel in het programma selecteren

In de werkstand **PROGRAMMEREN/BEWERKEN** het programma selecteren waarvoor de puntentabel moet worden geactiveerd:

- Functie voor selectie 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.

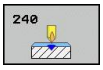
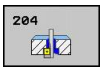
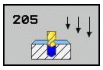
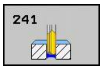
3

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		63
200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		65
201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		67
202 UITDRAAIEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		69
203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie		72
204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		75
205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand		78
208 BOORFREZEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		82
241 EENLIPPIG BOREN Met automatische voorpositionering op verdiept startpunt, toerental-koelmiddeldefinitie		84

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 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.

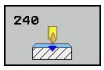
Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Let op: botsingsgevaar!

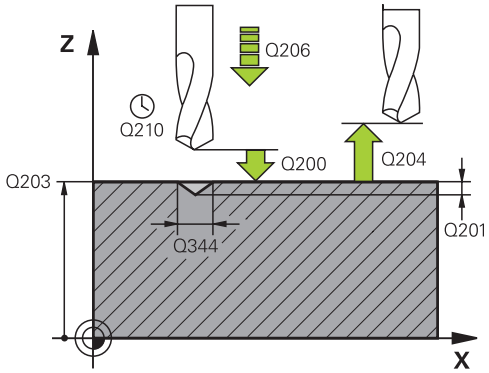
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

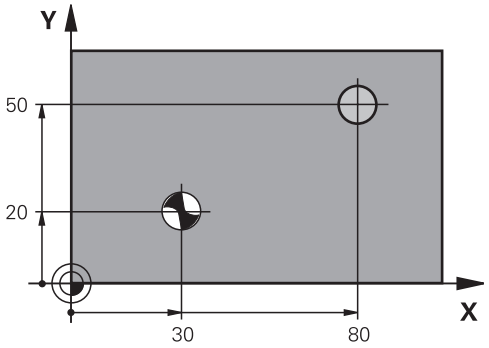
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diameter resp. bij een positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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 99999,999 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





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 ONDER
Q203=+20	;COÖR. OPPERVL.
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 spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
3 De 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 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** van de bodem van de boring 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 werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

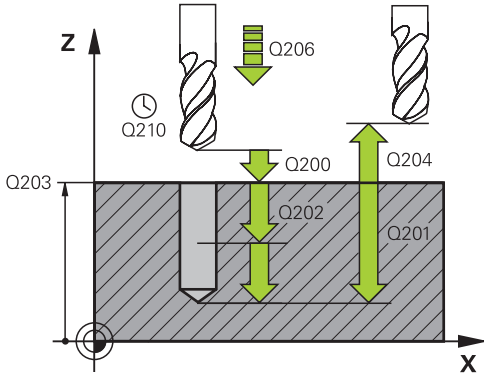
Let op: botsingsgevaar!

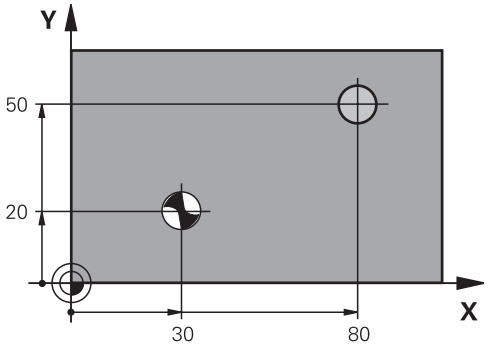
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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; 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 99999,999 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
- **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





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. OPPERVL.
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q211=0.1    ;STILSTANDTIJD ONDER
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.

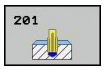
Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Let op: botsingsgevaar!

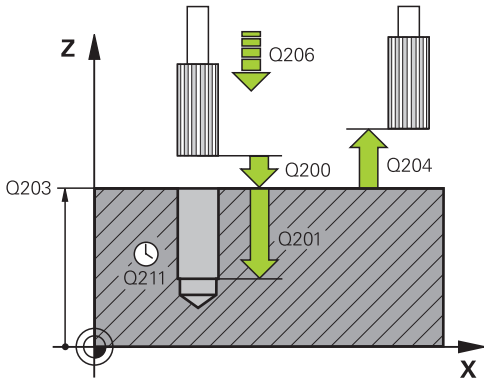
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

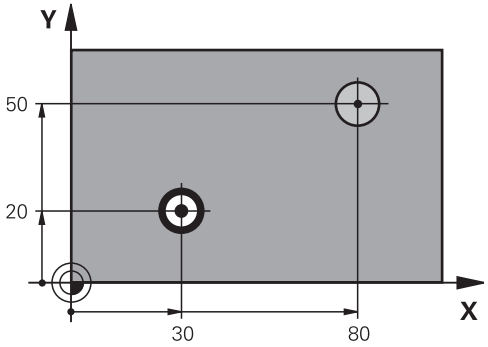
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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 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





NC-regels

```
11 CYCL DEF 201 RUIMEN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFST.
    Q201=-15    ;DIEPTE
    Q206=100    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5    ;STILSTANDTIJD ONDER
    Q208=250    ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
    Q203=+20    ;COÖR. OPPERVL.
    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 spiloriëntatie 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 spiltoestand die voor de cyclusoproep actief was.

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

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!

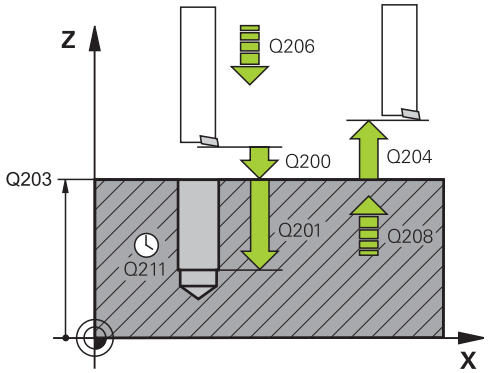
Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

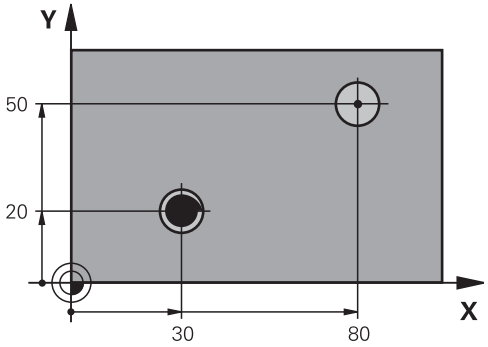
Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat.

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

Cyclusparameters

- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak. 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 uitdraaien 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 diepteverplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **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 99999,999
- **Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
  0: gereedschap niet terugtrekken
  1: gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
  2: gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
  3: gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
  4: gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- **Hoek voor spiloriëntatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000





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 ONDER
Q208=250	;AANZET TERUGTREKKEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVL.
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 de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde - 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.

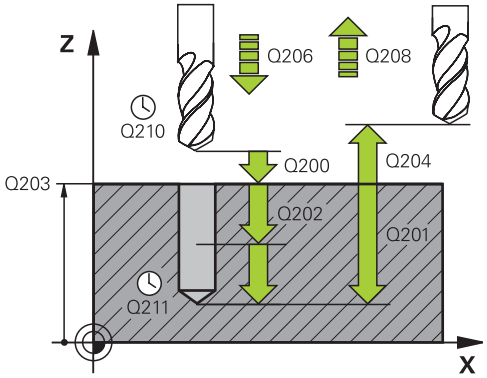
Let op: botsingsgevaar!

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
- **Afnamewaarde** 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 afnamewaarde 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



NC-regels

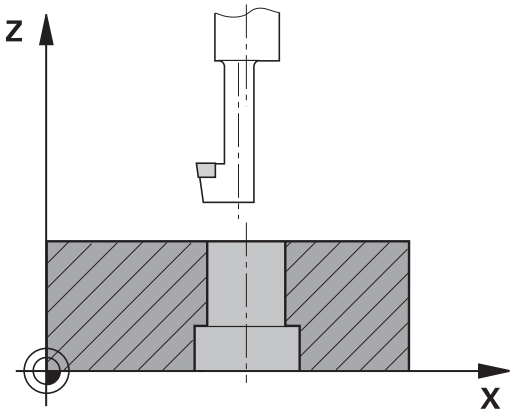
11 CYCL DEF 203 UNIVERSEELBOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVL.
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2	;AFNAMEWAARDE
Q213=3	;SPAANBREKEN
Q205=3	;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD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

- **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

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 spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Aansluitend voert de TNC een spiloriëntatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
4 De 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 aansluitend weer vanuit de boring, voert een spiloriëntatie uit en verplaatst 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.

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

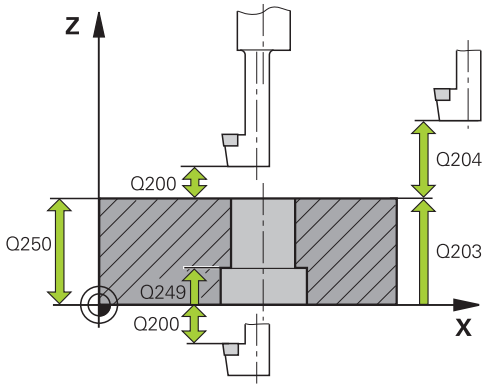
!

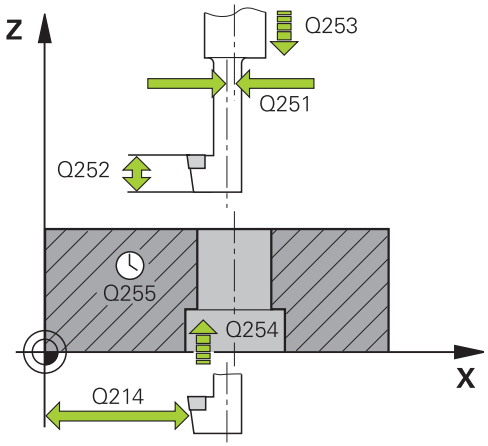
Let op: botsingsgevaar!

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie 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. 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 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Aanzet vrijloop** Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 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 (1/2/3/4)** Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spiloriëntatie); 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 spiloriëntatie** 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





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. OPPERVL.
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 spilas 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 de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde - 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.

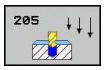
!

Let op: botsingsgevaar!

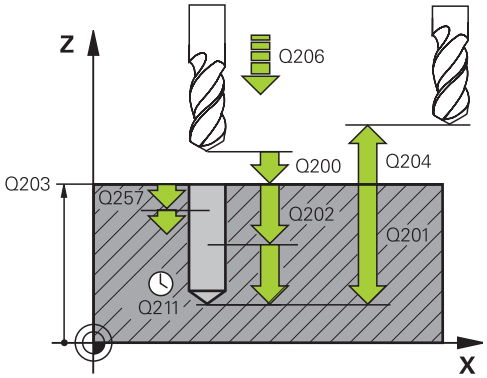
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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
- **Afnamewaarde** Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Minimale diepte-instelling** Q205 (incrementeel): wanneer een afnamewaarde 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



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. OPPERVL.**
Q204=50	**;2E VEILIGHEIDSAFST.**
Q212=0.5	**;AFNAMEWAARDE**
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 ONDER**
Q379=7.5	**;STARTPUNT**
Q253=750	**;AANZET VOORPOS.**

- **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**

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** spiraalsgewijs 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.

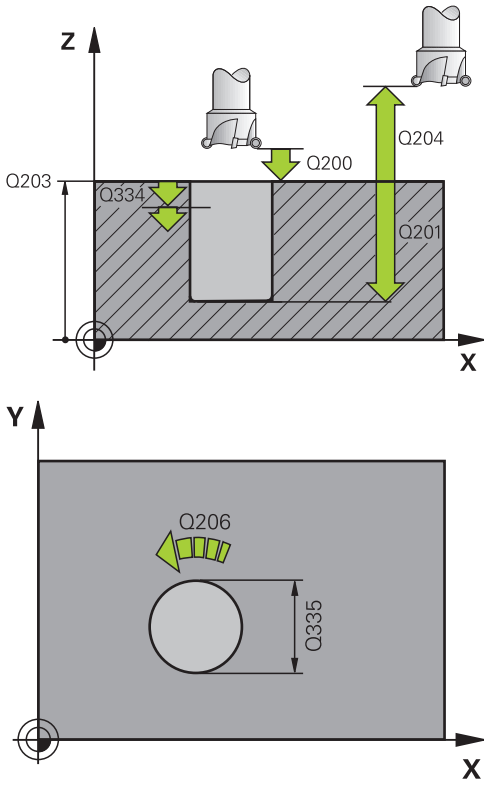
Let op: botsingsgevaar!

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 99999,999 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
- **Voorgeboorde 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



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. OPPERVL.
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q335=25	;NOMINALE DIAMETER
Q342=0	;VOORGEB. 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.

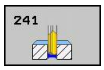
Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Let op: botsingsgevaar!

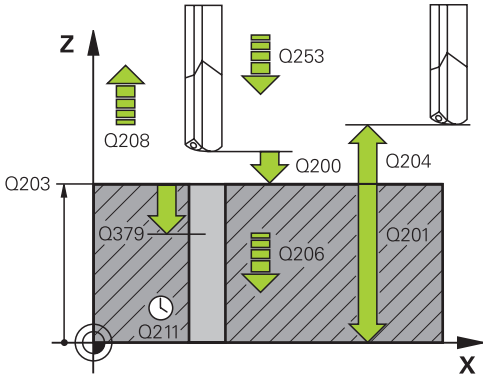
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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



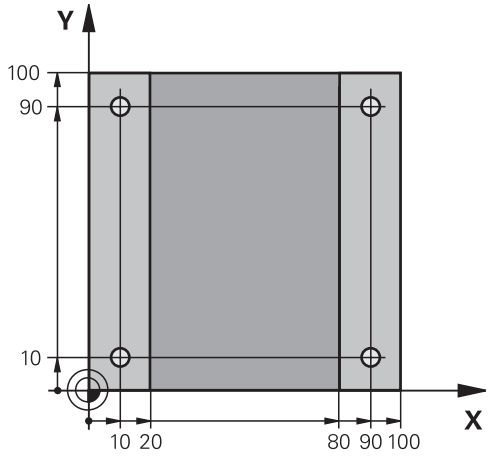
NC-regels

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

- **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

3.11 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boorcycli

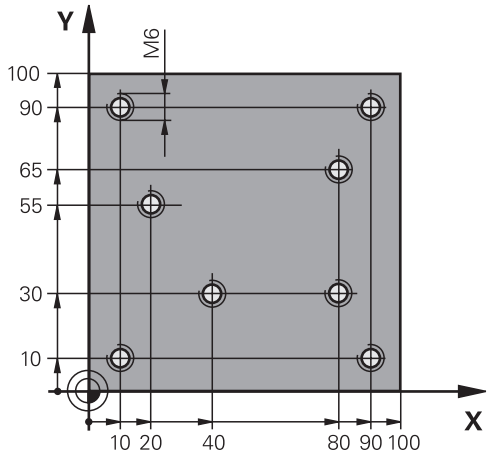


0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
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 ONDER	
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)	
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 ONDER	
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, gereedschapswissel
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 ONDER	
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 ONDER	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
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	

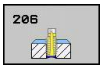
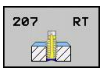
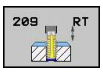
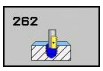
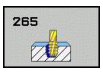
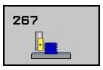
4

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		93
207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand		95
209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken		97
262 SCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal		103
263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt		106
264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraad frezen met gereedschap		110
265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in volmateriaal		114
267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor buitenschroefdraad frezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt		118

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**.

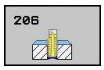
Let op: botsingsgevaar!

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!

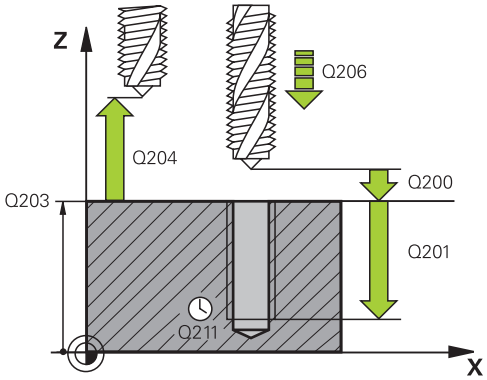
4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206)

Cyclusparameters



- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  Richtwaarde: 4x spoed.
- **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet F** Q206: verplaatsingssnelheid 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



NC-regels

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

Aanzet bepalen: F = S x p

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

Terugtrekken bij programma-onderbreking

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

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 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 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 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 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.

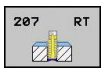
4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207, DIN/ISO: G207)

Let op: botsingsgevaar!

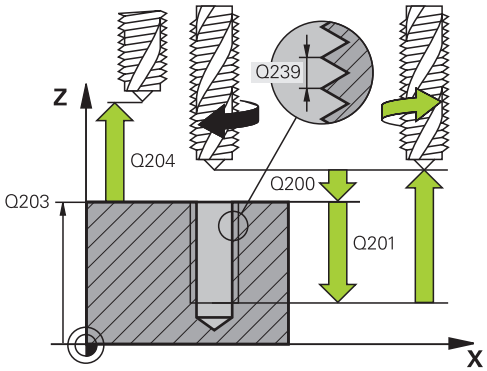
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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 tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. 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



NC-regels

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

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.

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 spiloriëntatie 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

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

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 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.

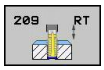
Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met **M3** (resp. **M4**) weer inschakelen.

Let op: botsingsgevaar!

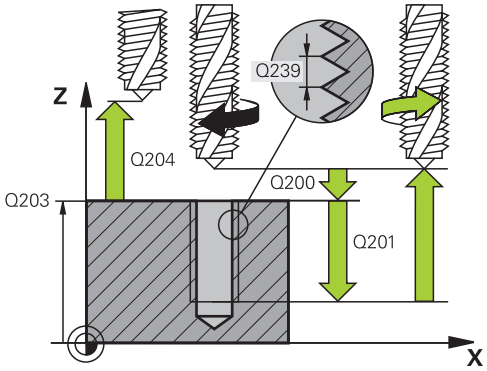
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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!

Cyclusparameters



- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Draaddiepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. 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. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. 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



NC-regels

26 CYCL DEF 209 SCHR. TAPPEN SPAANBR.	
Q200=2	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q201=-20	**;DIEPTE**
Q239=+1	**;SPOED**
Q203=+25	**;COÖR. OPPERVL.**
Q204=50	**;2E VEILIGHEIDSAFST.**
Q257=5	**;BOORDIEPTE SPAANBREKEN**
Q256=+25	**;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN**
Q336=50	**;SPILHOEK**
Q403=1.5	**;FACTOR TOERENTAL**

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

- **Hoek voor spiloriëntatie** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het schroefdraad snijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden. Invoerbereik -360,0000 t/m 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 t/m 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.

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 de 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 werkrichting 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	Werkrichting
rechtse draad	+	+1(RL)	Z+
linkse draad	–	–1(RR)	Z+
rechtse draad	+	–1(RR)	Z–
linkse draad	–	+1(RL)	Z–

Buitendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
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 rotatierichting van de schroefdraad verandert wanneer een schroefdraadfreescyclus in combinatie met cyclus 8 SPIEGELEN in slechts één as wordt afgewerkt.

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

!

Let op: botsingsgevaar!

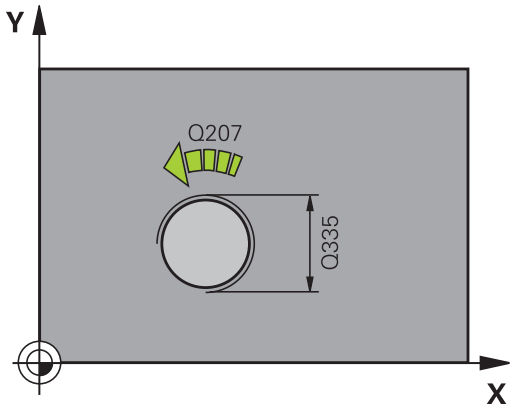
Programmeer bij de diepteverplaatsingen altijd dezelfde voortekens, omdat de cycli diverse processtappen bevatten die niet van elkaar afhankelijk zijn. Bij de afzonderlijke cycli is beschreven in welke volgorde de werkrichting wordt bepaald. Als u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, 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 programma-afloop 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 per stap
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 in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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

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!

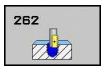
Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

Let op: botsingsgevaar!

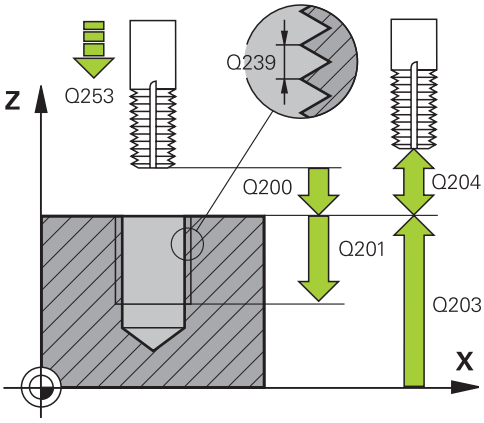
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

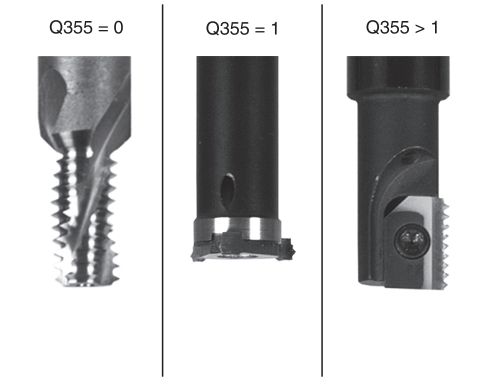
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- **Nominale diameter** Q335: nominale schroefdraaddiameter. 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
- **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: 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**
- **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
- **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 frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**





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. OPPERVL.
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 spilas in ijlgang **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 de kerndiameter voorzichtig 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 in 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, 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 x de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

Let op: botsingsgevaar!

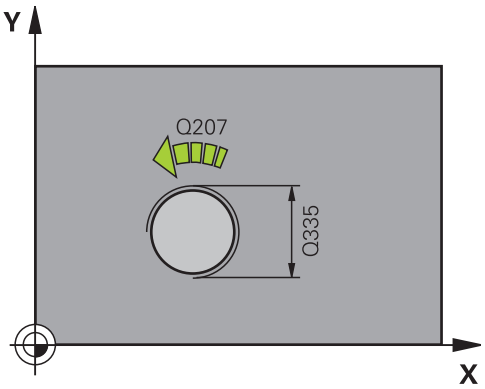
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

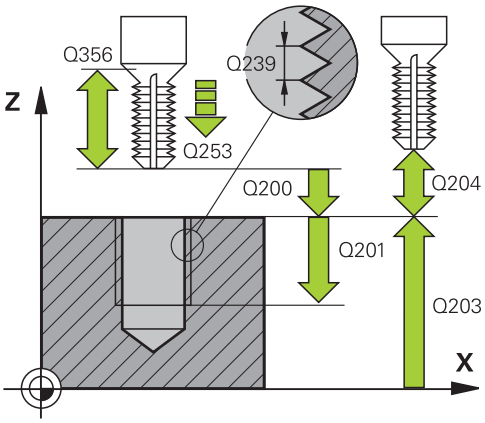
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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

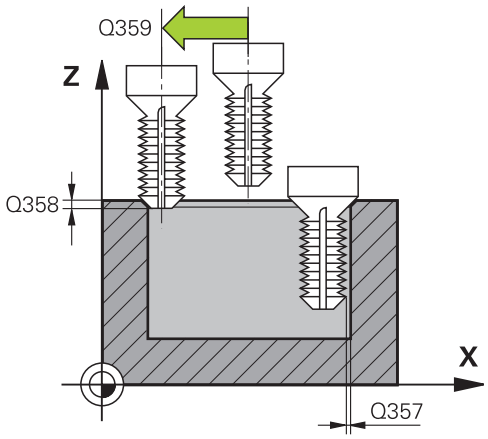
Cyclusparameters

- **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 99999,9999 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 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 frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



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	;VERPL. KOPSE KANT
Q203=+30	;COÖR. OPPERVL.
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 spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Boren

2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde 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 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

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 in 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, 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.

Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed 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).

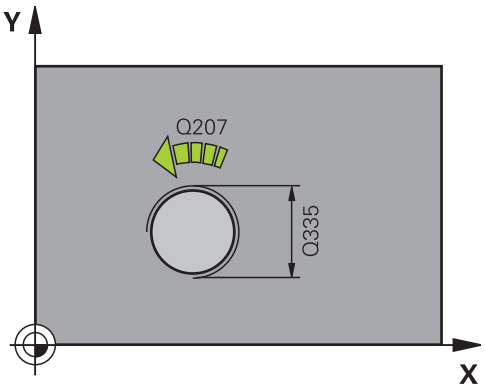
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

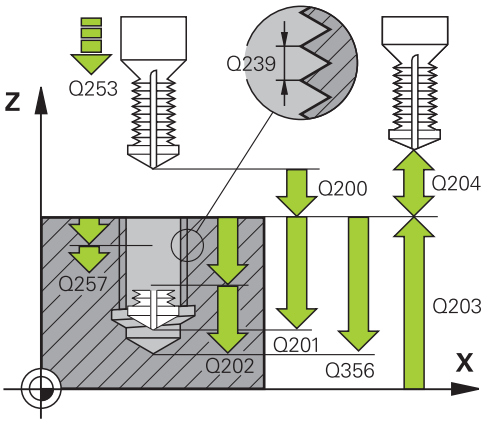
4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264)

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 99999,9999 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 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 insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

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 BOVEN
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVL.
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 in 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 resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:
1. draaddiepte
2. verzinkingsdiepte

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-/meelopend) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse/linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.

Let op: botsingsgevaar!

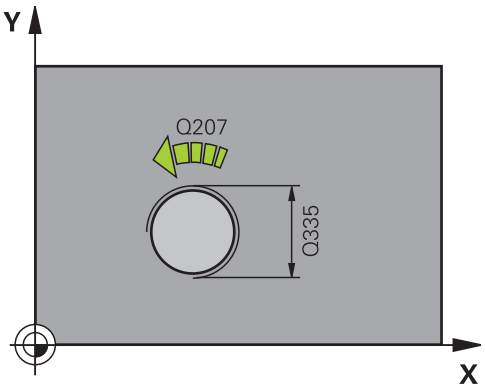
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

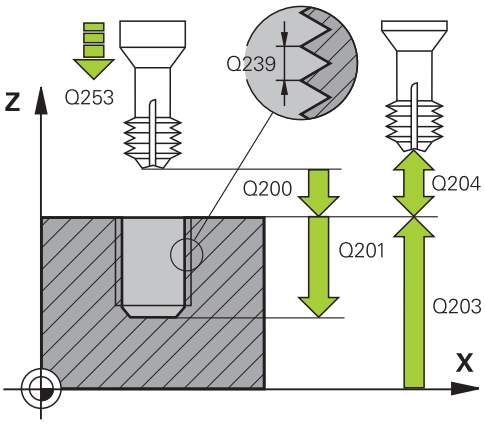
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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

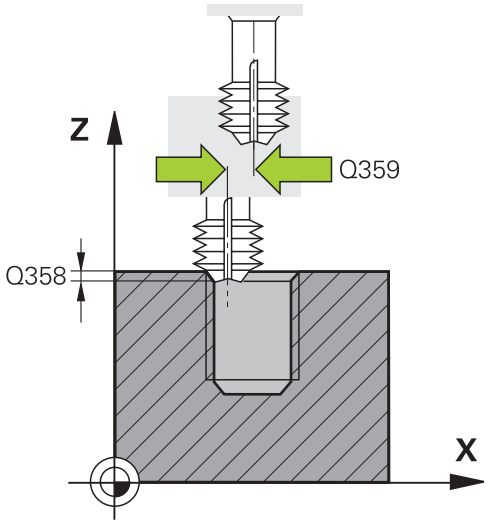
Cyclusparameters

- **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
- **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**
- **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 verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Verzinken** Q360: uitvoering van de afkanting
  0 = voor bewerking van de schroefdraad
  1 = na bewerking van de schroefdraad
- **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 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 frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



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	;VERPL. KOPSE KANT
Q360=0	;VERZINKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVL.
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 ijlgang **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 op 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 per stap

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 in ijlgang 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. verzinkingsdiepte

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.

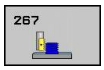
Let op: botsingsgevaar!

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

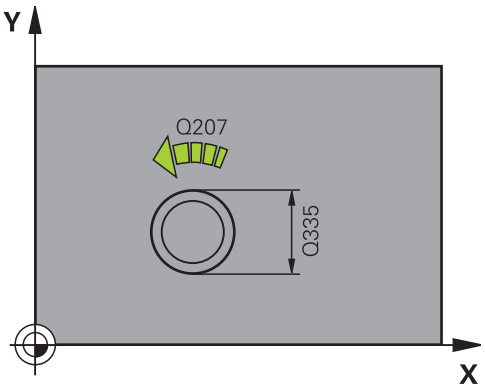
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

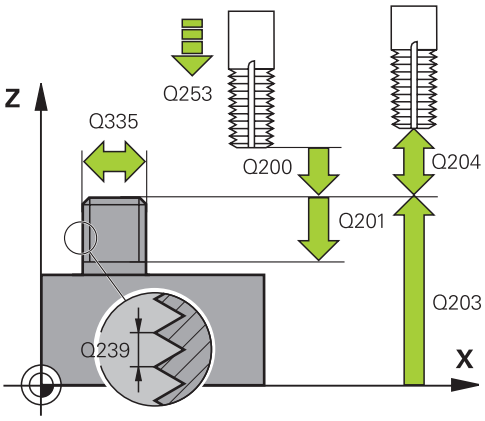
4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267)

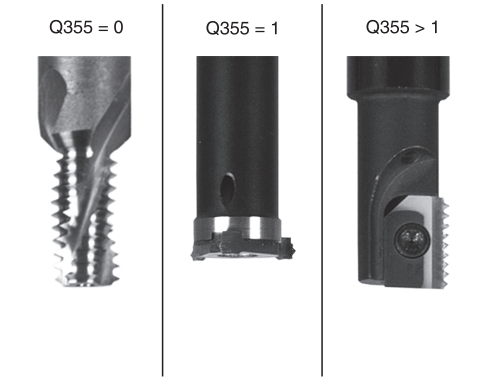
Cyclusparameters



- **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
- **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: 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**
- **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 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 frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

NC-regels

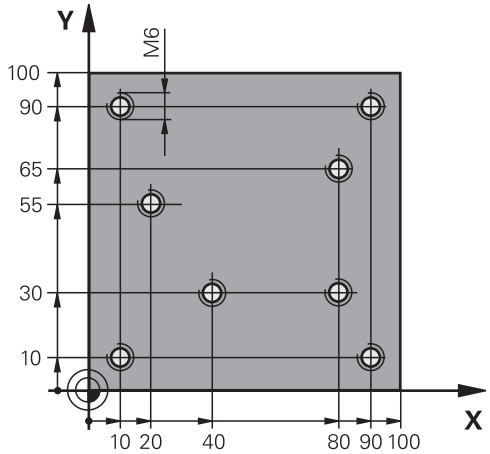
```
25 CYCL DEF 267 BUITENSCHROEFDR. FR.
    Q335=10     ;NOMINALE DIAMETER
    Q239=+1.5   ;SPOED
    Q201=-20    ;DRAADDIEPTE
    Q355=0      ;STAPPEN
    Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFST.
    Q358=+0     ;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
    Q359=+0     ;VERPL. KOPSE KANT
    Q203=+30    ;COÖR. OPPERVL.
    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 bewerkingsstappen 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 elke cyclus naar de 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 ONDER	
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 ONDER	
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 ONDER	
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
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	

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

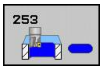
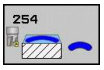
5

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 RECHTHOEKIGE KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken		127
252 RONDKAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken		131
253 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken		135
254 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken		139
256 RECHTHOEKIGE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist		144
257 RONDE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist		148

5.2 RECHTHOEKIGE 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

Voorbewerken

1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk in 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 einde 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 (positie).

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 gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** uitschakelen.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

Let op: botsingsgevaar!

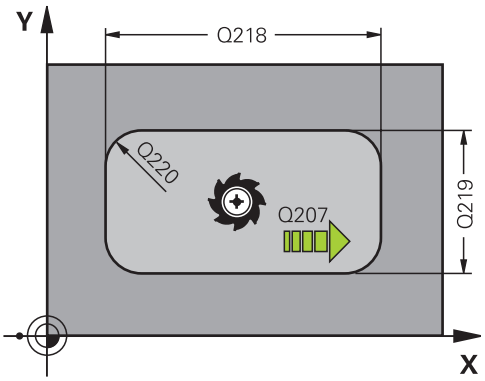
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

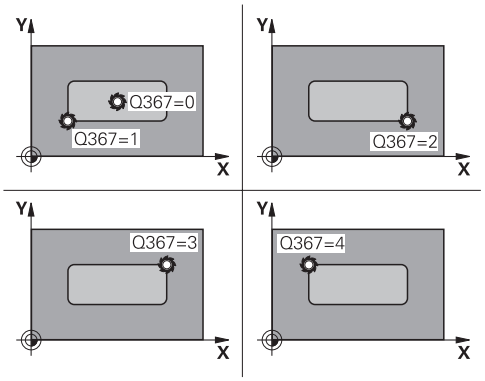
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

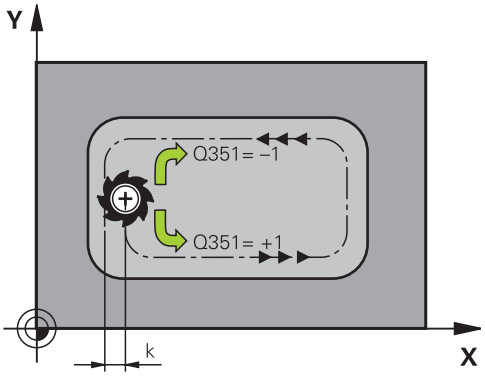
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in het midden van de kamer in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

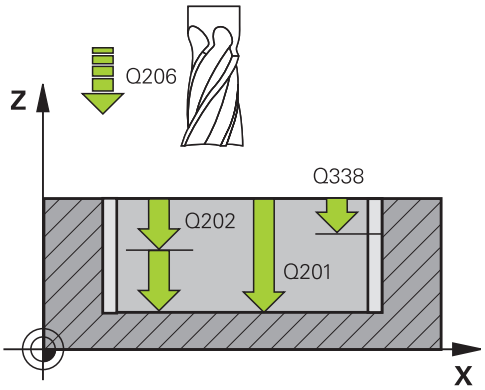
Cyclusparameters

- **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
- **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 gereedschapsradius 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 totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Kamerpositie** Q367: positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de kamer
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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

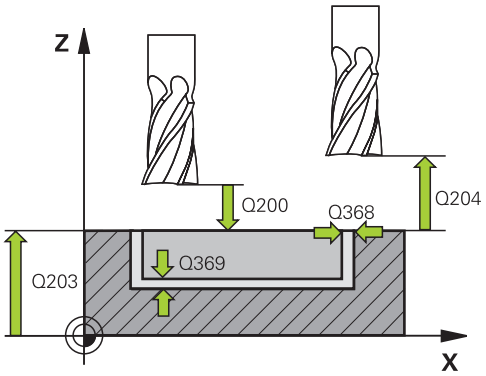








- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Verplaatsing nabewerken** Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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**



NC-regels

8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE 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. OPPERVL.
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

Voorbewerken

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

1. Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentieel benaderd
2. 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 gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** uitschakelen.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

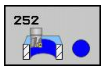
Let op: botsingsgevaar!

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

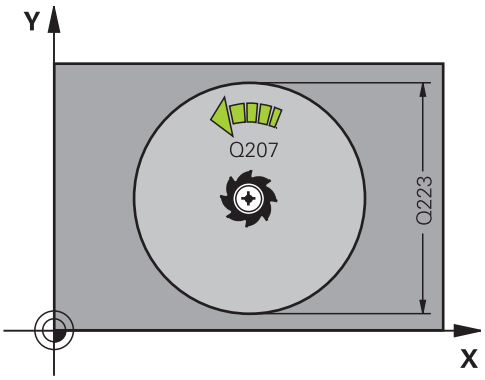
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

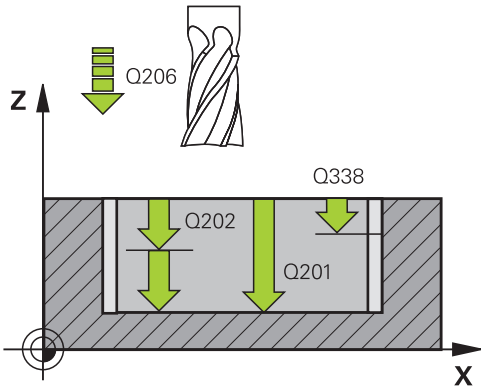
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in het midden van de kamer in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

Cyclusparameters

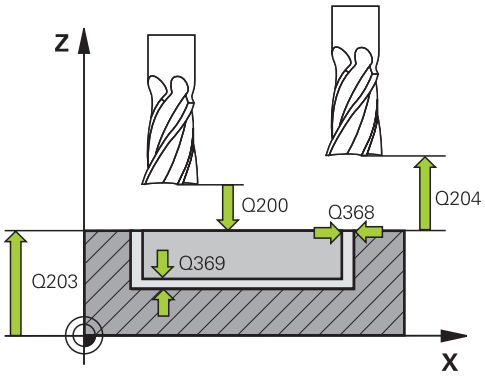


- **Bewerkingsomvang (0/1/2)**Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Cirkeldiameter** Q223: 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 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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 gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **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
  - Alternatief **PREDEF**
- **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**



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. OPPERVL.
    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: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Voorbewerken

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 linker sleufcirkel benaderd

5 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

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

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 (positie).

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

Aan het einde van de cyclus positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak slechts terug naar het midden van de sleuf. In de andere as van het bewerkingsvlak voert de TNC geen positionering uit. Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap uitsluitend in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Vóór een nieuwe cyclusoproep het gereedschap weer naar de startpositie verplaatsen resp. 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.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

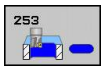
Let op: botsingsgevaar!

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

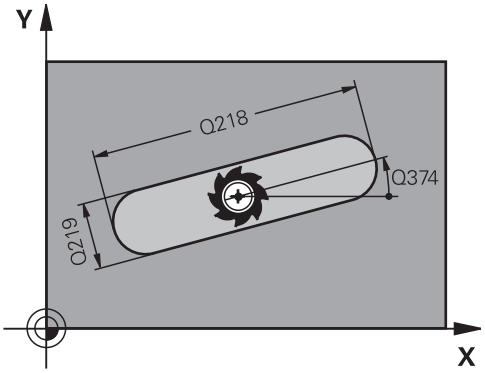
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

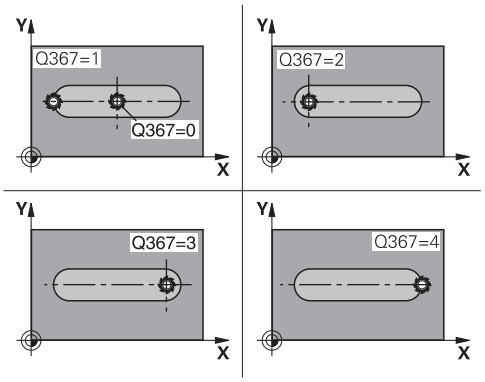
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

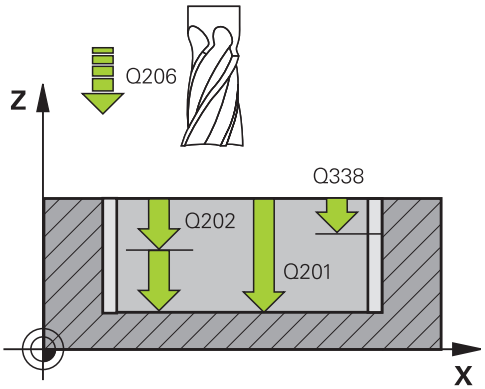
Cyclusparameters

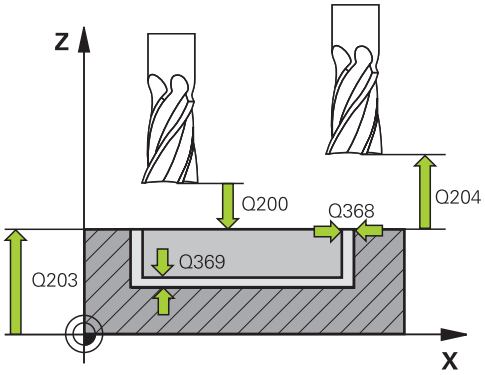


- **Bewerkingsomvang (0/1/2)**Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Sleuflengte** Q218 (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. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Rotatiepositie** Q374 (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf 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
- **Positie van de sleuf (0/1/2/3/4)**Q367: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de sleuf
  1: gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf
  2: gereedschapspositie = centrum van linker sleufcirkel
  3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel
  4: gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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 gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**
- **Insteekstrategie** Q366: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  - 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
  - Alternatief **PREDEF**
- **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**

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. OPPERVL.
    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

Voorbewerken

1. Het gereedschap pendelt in het middelpunt 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.

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 (positie).

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.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

Let op: botsingsgevaar!

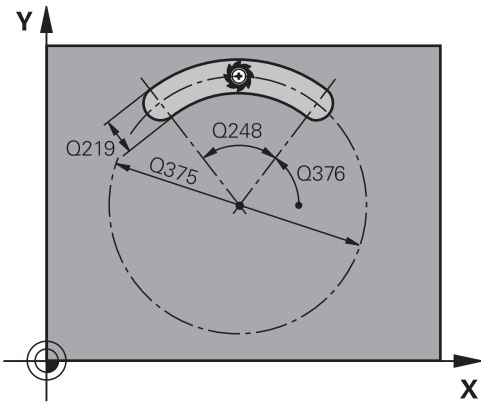
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

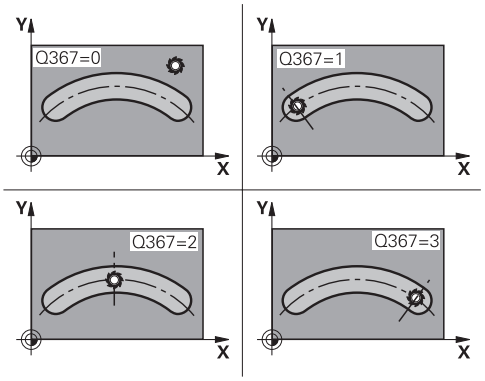
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

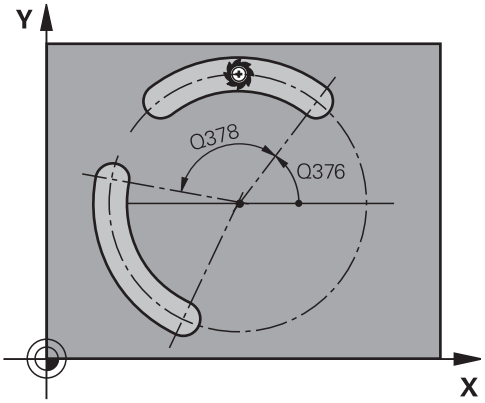
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

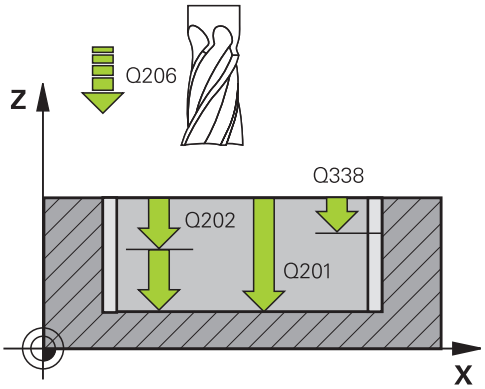
Cyclusparameters

- **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
- **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 middenas. 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

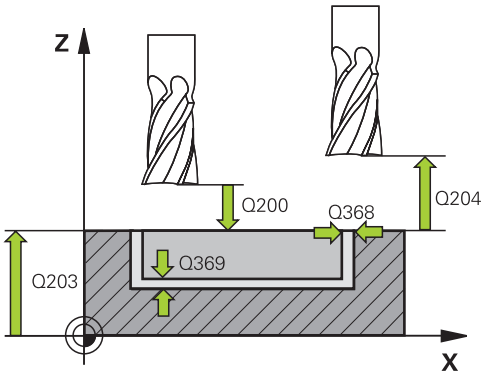








- **Hoekstap** Q378 (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel . Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Aantal bewerkingen** Q377: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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 gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**



NC-regels

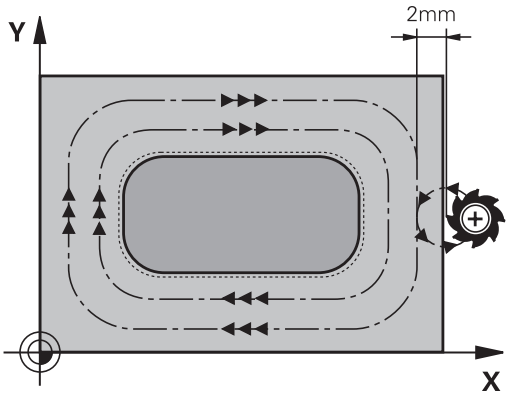
```
8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q219=12     ;SLEUFBREEDTE
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q375=80     ;DIAM. STEEKCIRKEL
    Q367=0      ;REF. SLEUFPOSITIE
    Q216=+50    ;MIDDEN 1E AS
    Q217=+50    ;MIDDEN 2E AS
    Q376=+45    ;STARTHOEK
    Q248=90     ;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. OPPERVL.
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q366=1      ;INSTEKEN
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

- **Insteekstrategie** Q366: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  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
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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**

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) naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u met parameter Q437 vast. Die standaardinstelling (**Q437=0**) ligt 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 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. Als u het startpunt op een hoek hebt geplaatst (Q437 ongelijk aan 0), freest de TNC spiraalvormig vanaf het startpunt naar binnen totdat de eindmaat is bereikt
5 Als er meer verplaatsingen nodig zijn, verplaatst het gereedschap zich 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
8 Bij het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap uitsluitend in de gereedschapsas naar de in de cyclus gedefinieerde veilige hoogte. Eindpositie en startpositie komen dus niet met elkaar overeen

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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 reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

Let op: botsingsgevaar!

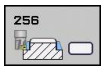
Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

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!

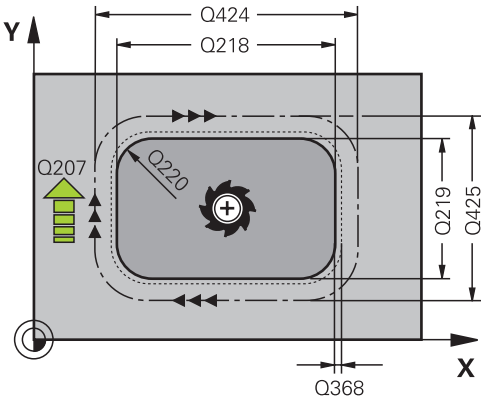
Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minimum: gereedschapsdiameter + 2 mm.

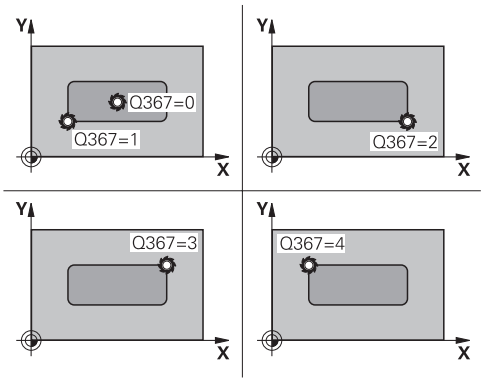
De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt dus niet overeen met de startpositie.

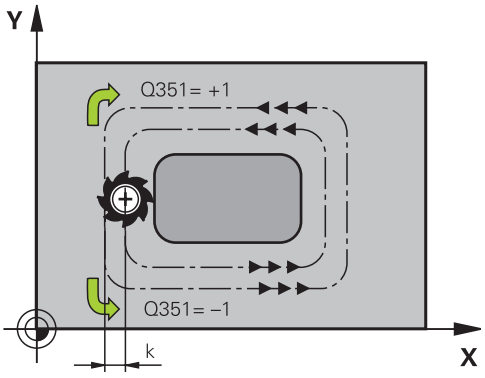
Cyclusparameters

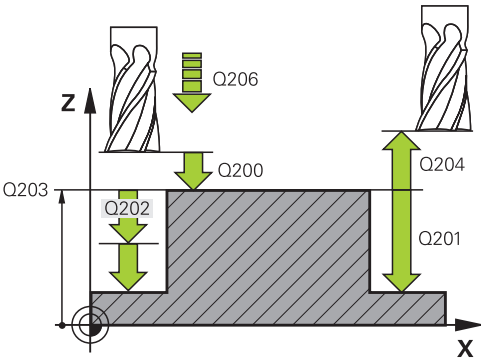


- **Lengte van de 1e zijde** Q218: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** Q424: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter 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 bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **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 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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 gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,414 alternatief **PREDEF**
- **Benaderingspositie (0...4)** Q437
  Benaderingsstrategie van het gereedschap vastleggen:
  0: rechts van de tap (basisinstelling)
  1: hoek linksonder
  2: hoek rechtsonder
  3: hoek rechtsboven
  4: Hoek linksboven Als er bij het benaderen met de instelling Q437=0 strepen op het tapoppervlak ontstaan, selecteer dan een andere benaderingspositie

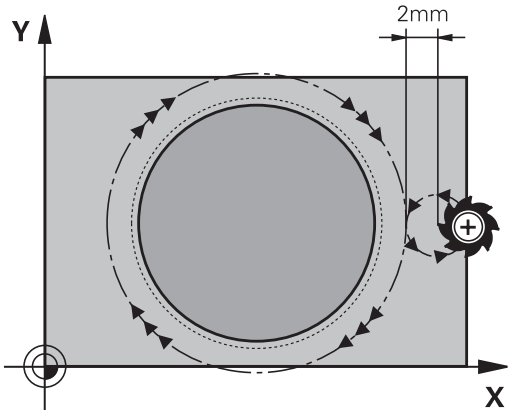
NC-regels

```
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. OPPERVL.
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q437=0      ;BENADERINGSPOSITIE
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) naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u via de poolhoek ten opzichte van het midden van de tap vast met parameter Q376
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 spiraalvormige beweging tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
4 Wanneer de diameter van het bewerkte werkstuk niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, zet de TNC spiraalvormig aan totdat de diameter van het bewerkte werkstuk is bereikt. De TNC houdt daarbij rekening met de diameter van het onbewerkte werkstuk, de diameter van het bewerkte werkstuk en de toegestane zijdelingse verplaatsing
5 De TNC verplaatst het gereedschap via een spiraalvormige baan van de contour weg
6 Als er meerdere diepteverplaatsingen nodig zijn, vindt de nieuwe diepteverplaatsing plaats op het punt dat het dichtst bij de vrijzetbeweging ligt
7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
8 Bij het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap – na het spiraalvormig verlaten – in de gereedschapsas naar de in de cyclus gedefinieerde 2e veiligheidsafstand en aansluitend naar het midden van de tap

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 reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

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).

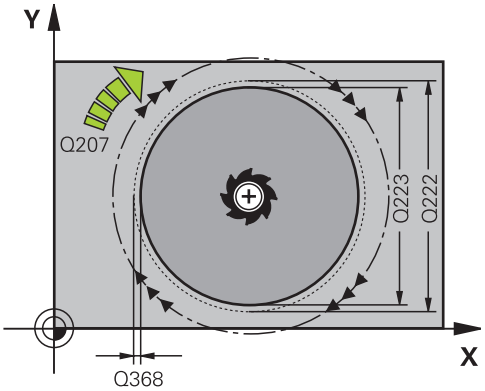
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

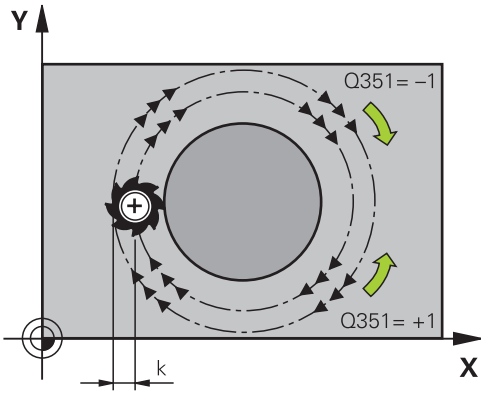
Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minimum: gereedschapsdiameter + 2 mm.

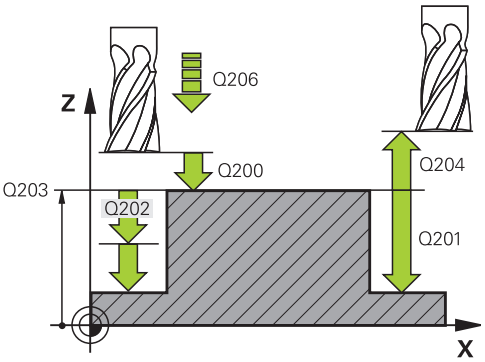
De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt dus niet overeen met de startpositie.

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 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
  PREDEF: De TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **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**







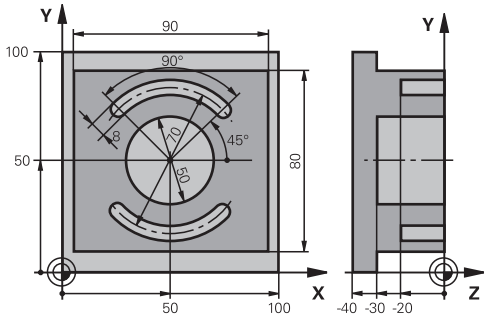
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Coörd. werkstukoppervlak** Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **2e veiligheidsafstand** Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Factor baanoverlapping** Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,414 alternatief **PREDEF**
- **Starthoek** Q376: poolhoek ten opzichte van het middelpunt van de tap van waaruit het gereedschap de tap benadert. Invoerbereik 0 t/m 359°

NC-regels

```
8 CYCL DEF 257 RONDE TAP
    Q223=60     ;DIAM. BEWERKT WERKSTUK
    Q222=60     ;DIAM. ONBEWERKT 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. OPPERVL.
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q376=0      ;STARTHOEK
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 VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1	;BAANOVERLAPPING	
Q437=0	;BENADERINGSPOSITIE	
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. OPPERVL.	
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
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	;REF. 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. OPPERVL.	
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		

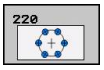
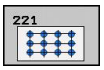
6

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		158
221 PUNTENPATROON OP LIJNEN		161

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").

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

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)

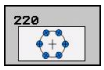
4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

Bij het programmeren in acht nemen!

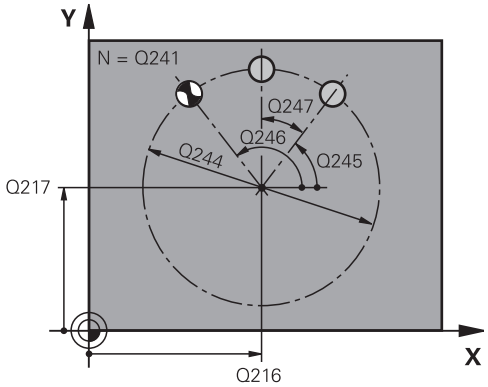
Cyclus 220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

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.

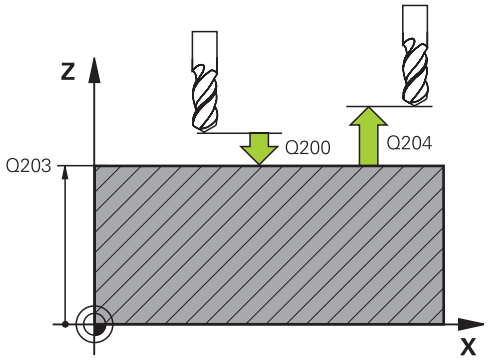
Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q216 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q217 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingvlak. 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
- **Eindhoek** 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 eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



- **Hoekstap** Q247 (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **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
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  0: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen
- **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

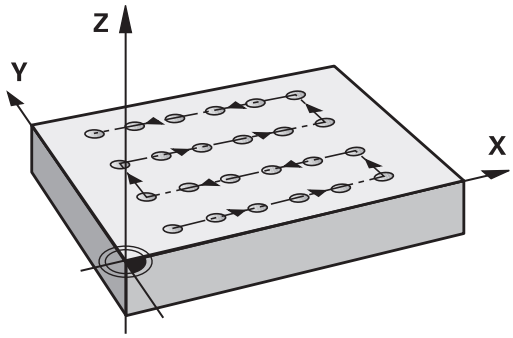


NC-regels

53 CYCL DEF 220 PATROON 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. OPPERVL.
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q365=0	;VERPLAATSINGSWIJZE

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!

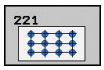
Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

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.

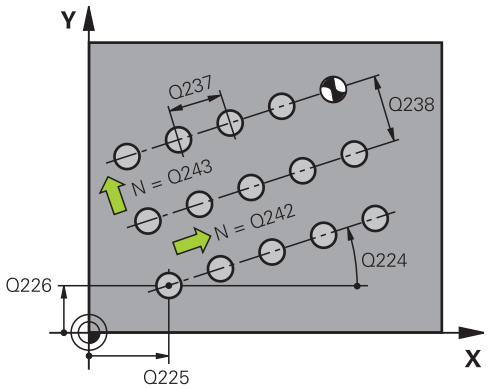
Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

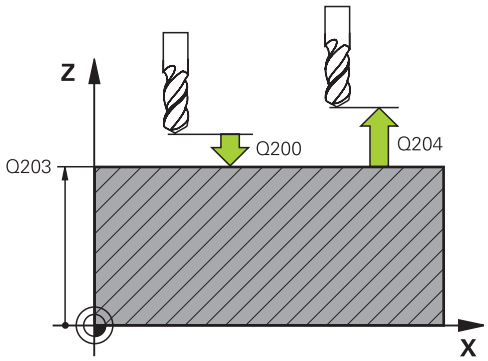
6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221)

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. 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
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  0: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen



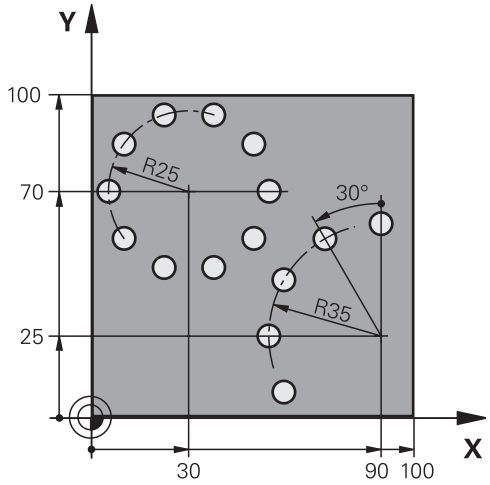


NC-regels

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. OPPERVL.
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 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD ONDER	
6 CYCL DEF 220 PATROON CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q216=+30 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+70 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=50 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q245=+0 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=+0 ;HOEKSTAP	
Q241=10 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	

Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q365=0	;VERPLAATSINGSWIJZE	
7 CYCL DEF 220 PATROON CIRKEL		Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q216=+90	;MIDDEN 1E AS	
Q217=+25	;MIDDEN 2E AS	
Q244=70	;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q245=+90	;STARTHOEK	
Q246=+360	;EINDHOEK	
Q247=30	;HOEKSTAP	
Q241=5	;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0	;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
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 een SL-cyclus is beperkt. In een SL-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.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

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

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)	14 LBL 1...N	168
20 CONTOURGEGEVENS (verplicht)	20 CONTOUR-DATA	172
21 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)	21	174
22 RUIMEN (verplicht)	22	176
23 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)	23	179
24 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen)	24	180

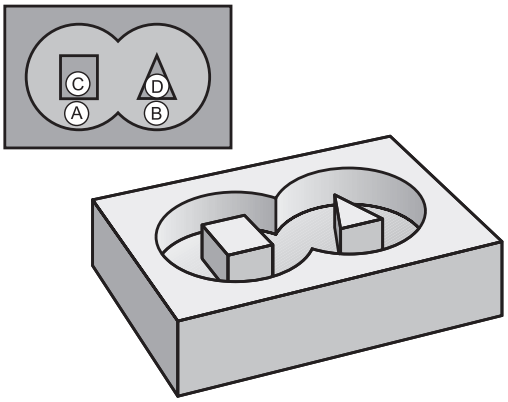
Uitgebreide cycli:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	25	182

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

Bij het programmeren in acht nemen!

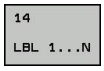
In cyclus 14 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van subprogramma's die tot een totale contour moeten worden gecombineerd.



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

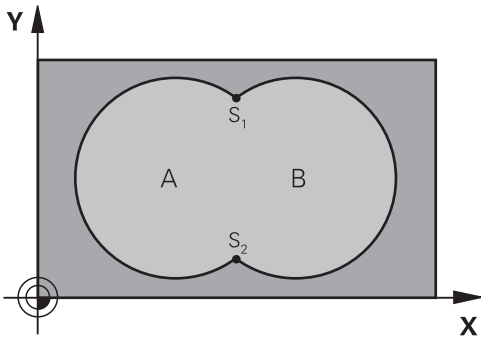


- **Labelnummers voor de contour**: alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en gegevens met de END-toets afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 254

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.



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 S1 en S2, 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

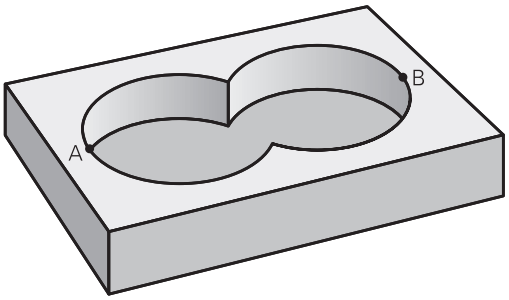
Subprogramma 2: kamer B

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
```

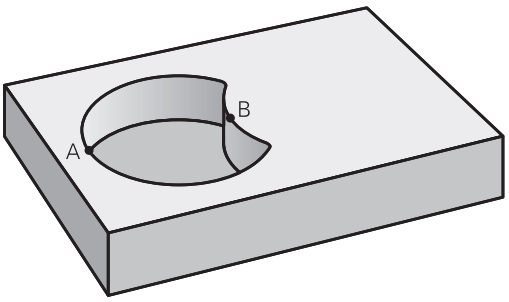
Oppervlak B:

```
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
```

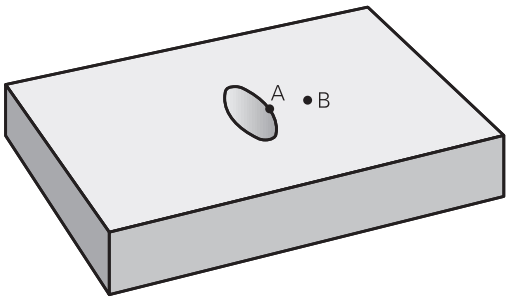
Oppervlak B:

```
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.

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

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

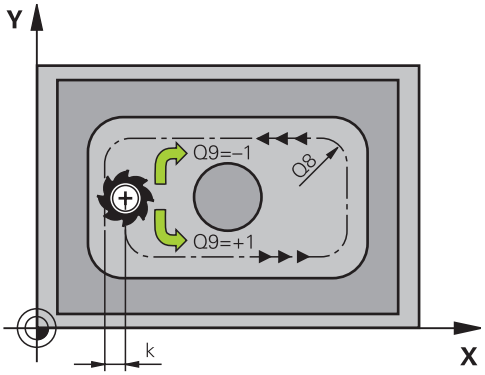
Wanneer de SL-cycli in Q-parameterprogramma's toegepast worden, mogen de parameters Q1 t/m Q20 niet als programmaparameters worden gebruikt.

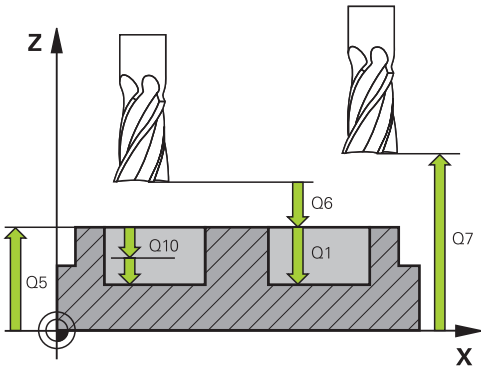
Cyclusparameters

20 CONTOUR-DATA

- **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Baanoverlapping** factor Q2: Q2 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik -0,0001 t/m 1,9999
- **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Overmaat voor dieptenabewerking** Q4 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Veiligheidsafstand** Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak. Invoerbereik 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). Invoerbereik -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 soepeler tussen contourelementen te kunnen verplaatsen. **Q8 is geen radius die de TNC als afzonderlijk contourelement tussen geprogrammeerde elementen invoegt!** Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Rotatierichting?** Q9: bewerkingsrichting voor kamers
  - Q9 = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
  - Q9 = +1 meelopend voor kamer en eiland

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





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. OPPERVL.
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 mm
   - Boordiepte groter dan 30 mm: t = 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 kantnabewerking, de overmaat voor dieptenabewerking en de radius van het ruimgereedschap. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het ruimen.

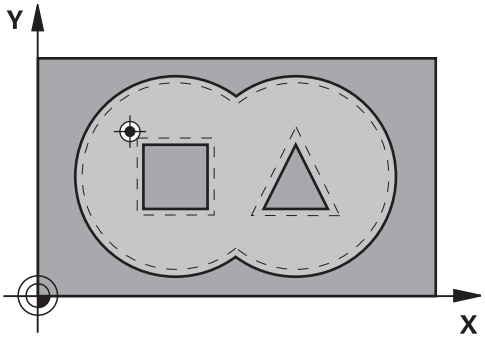
Bij het programmeren in acht nemen!

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: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nummer/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



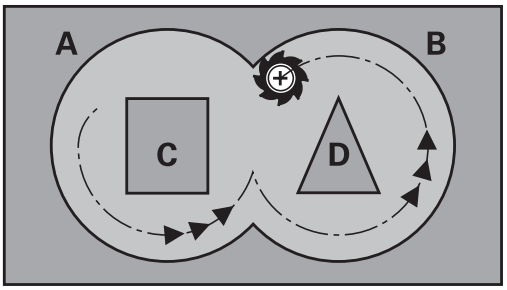
NC-regels

```
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 freesaanzet 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 = **LCUTS** / tan **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: 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**
- **Voorruimgereedschap** Q18 resp. QS18: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. 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 voorgeruimd, "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**

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=9999   ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
```

7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cycli 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 diepte. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.

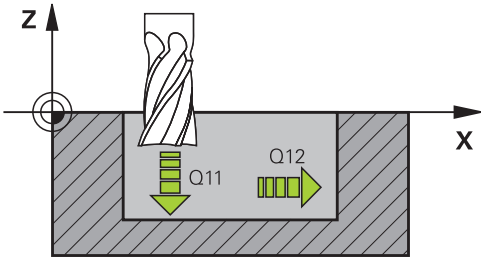
De ingaande radius voor het positioneren op de einddiepte is intern vast gedefinieerd en onafhankelijk van de insteekhoek van het gereedschap.

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 in mm/min. 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**
- **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**



NC-regels

60 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET RUIMEN
Q208=9999	;AANZET TERUGTREKKEN

7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cycli 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.

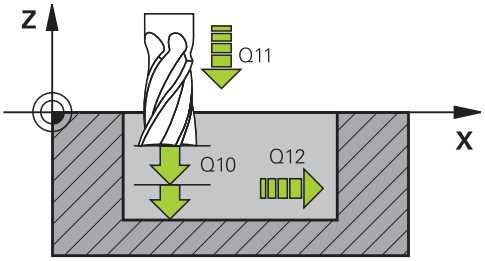
De TNC berekent het startpunt ook afhankelijk van de volgorde bij het afwerken. Wanneer u de nabewerkingscyclus met de toets GOTO selecteert en het programma dan start, kan het startpunt op een andere positie liggen als wanneer het programma in de gedefinieerde volgorde wordt afgewerkt.

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** 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. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q11: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. 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**
- **Overmaat voor kantnabewerking** Q14 (incrementeel): overmaat voor meerdere keren nabewerken; het laatste nabewerkingsrestant wordt geruimd wanneer Q14 = 0 wordt ingevoerd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



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

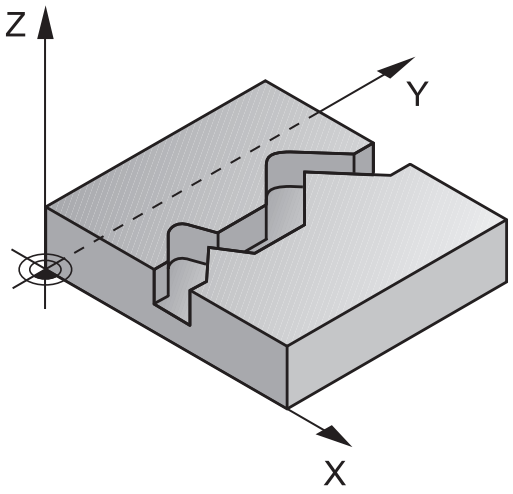
7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)

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.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

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

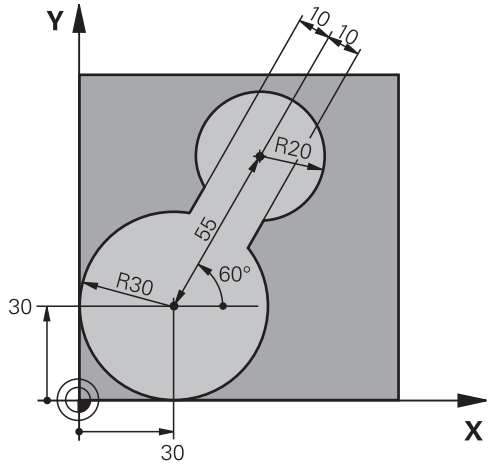
- **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Overmaat voor kantnabewerking** Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Coördinaat werkstukoppervlak** Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 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). 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 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**
- **Freeswijze** Q15:
  Meelopend frezen: invoer = +1
  tegenlopend frezen: invoer = –1
  Afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

NC-regels

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

7.10 Programmeervoorbeelden

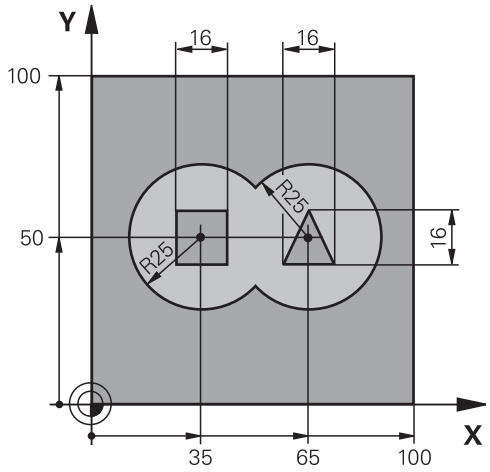
Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



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. OPPERVL.	
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	

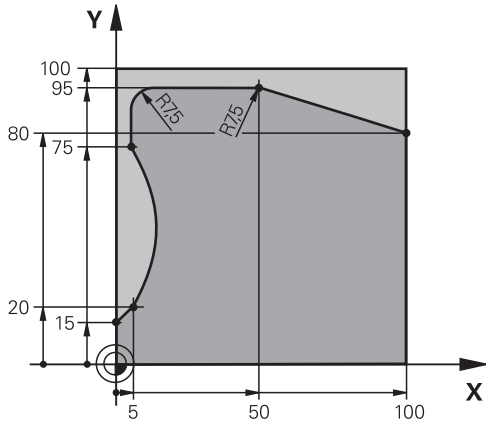
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



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. OPPERVL.	
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
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Voorbeeld: aaneengesloten contour



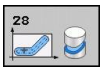
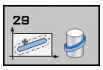
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVL.	
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	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Bewerkingscycli: Cilindermantel

8.1 Basisprincipes

Overzicht cilindermantelcycli

Cyclus	Softkey	Bladzijde
27 CILINDERMANTEL		191
28 CILINDERMANTEL sleuffrezen		194
29 CILINDERMANTEL damfrezen		197

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

Cyclusoproep

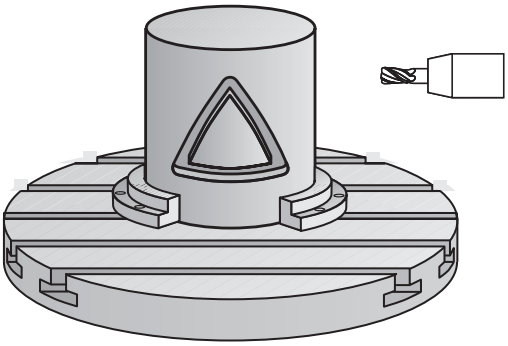
Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Maak gebruik van cyclus 28, wanneer er geleidesleuven op de cilinder moeten worden gefreesd.

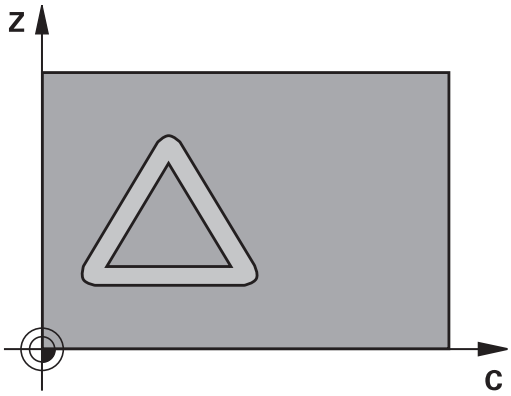
De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

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 kantnabewerking 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





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

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. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld.

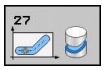
Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

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

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

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 voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. 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

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)

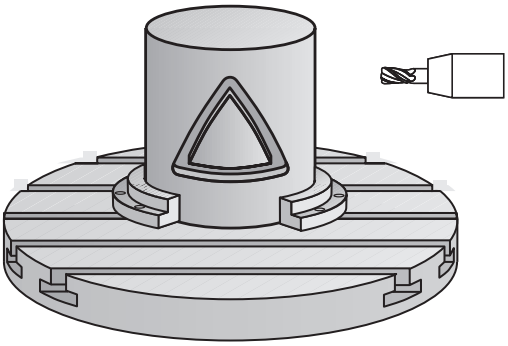
Cyclusverloop

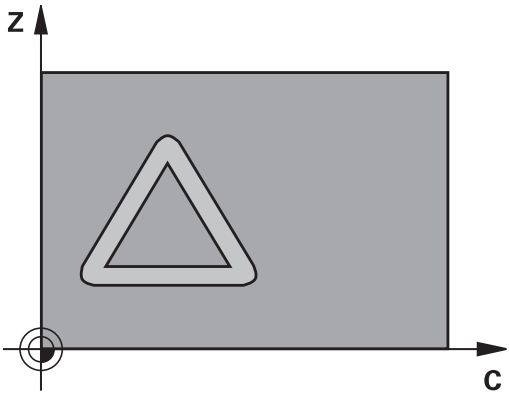
Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus 27 stelt de TNC het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar verlopen. Exact parallel aan elkaar 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 zo parallel mogelijke 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. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

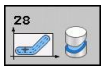
De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

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

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

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

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. Invoerbereik 0 t/m 9,9999
  Advies: tolerantie van 0,02 mm gebruiken.
  Functie niet actief: 0 invoeren (basisinstelling).

NC-regels

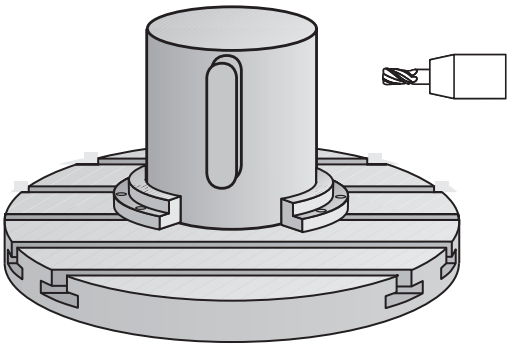
63 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEINHEID
Q20=12	;SLEUFBREEDTE
Q21=0	;TOLERANTIE

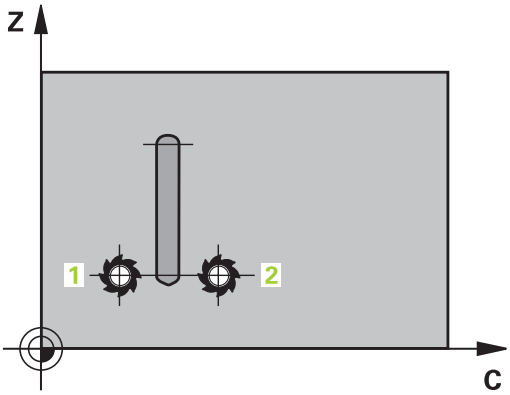
8.4 CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)

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 op 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 overmaat voor nabewerking van de zijkant
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

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

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. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding. Eventueel moet de kinematica worden omgeschakeld.

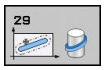
Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

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

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

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

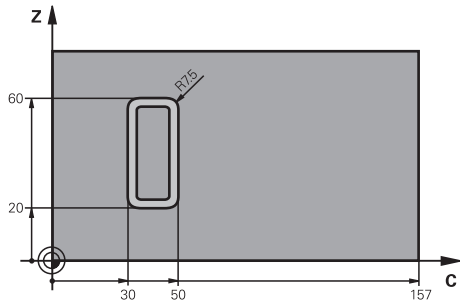
NC-regels

```
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        ;MAATEINHEID
    Q20=12       ;DAMBREEDTE
```

8.5 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27

- 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

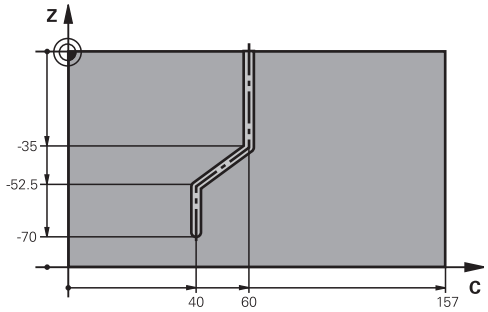


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma 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 ;MAATEINHEID	
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

- 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	Gereedschapsoproep, 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 ;MAATEINHEID	
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

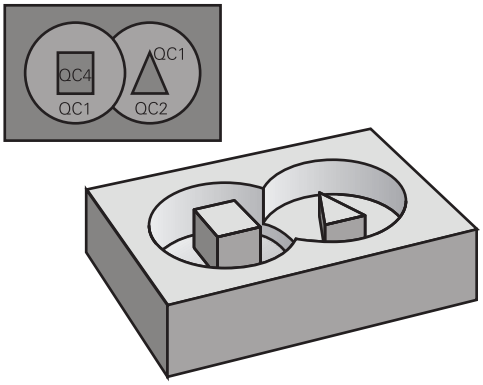
Basisprincipes

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.



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 R0 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.

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:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren

SEL CONTOUR
- 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):

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren

DECLARE CONTOUR
- Softkey DECLARE CONTOUR indrukken
- Nummer voor de contour-identifier **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:

SPEC FCT

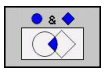
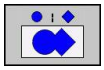
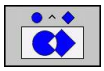
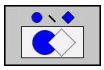
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren

CONTOUR FORMULE

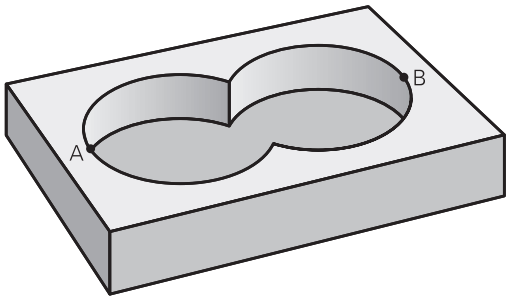
- Softkey CONTOURFORMULE indrukken: De TNC toont onderstaande softkeys:

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 \ 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
```

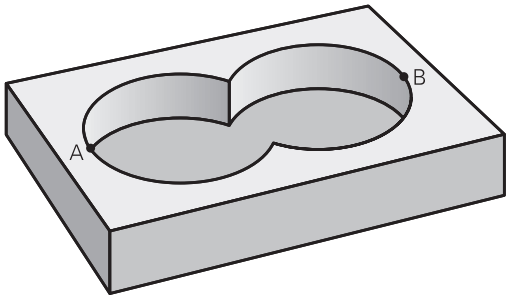
Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

```
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



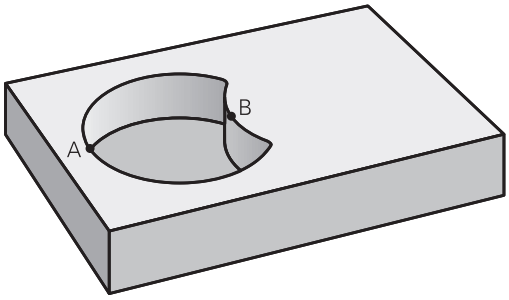
Contourdefinitieprogramma:

```
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



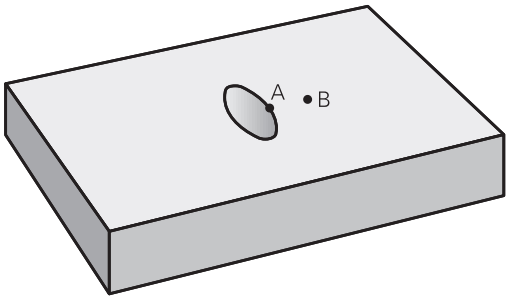
Contourdefinitieprogramma:

```
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



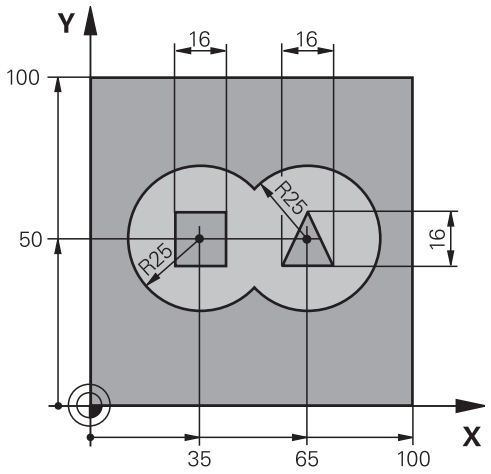
Contourdefinitieprogramma:

```
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", Bladzijde 167).

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. OPPERVL.	
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.

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
```

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 spilas 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. 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.

Eenvoudige contourformule invoeren

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

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking selecteren

CONTOUR DEF
- 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

EILAND
- 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").

10

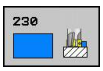
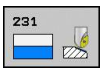
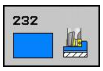
Bewerkingscycli: Affrezen

10.1 Basisprincipes

Overzicht

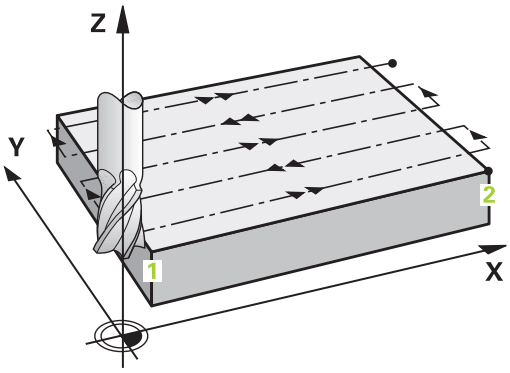
De TNC beschikt over drie cycli waarmee oppervlakken met onderstaande eigenschappen bewerkt kunnen worden:

- Vlak rechthoekig
- Vlak scheefhoekig
- Willekeurig schuin
- Gedraaid

Cyclus	Softkey	Bladzijde
230 AFFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken		219
231 LINEAIR AFVLAKKEN Voor scheefhoekige, schuine en gedraaide oppervlakken		221
232 VLAKFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken met opgave van overmaat en meerdere verplaatsingen		224

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

Cyclusverloop



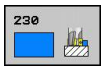
1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt 1; de TNC verplaatst het gereedschap daarbij met de gereedschapsradius naar links en naar boven
2 Aansluitend verplaatst het gereedschap met **FMAX** in de spilas naar de veiligheidsafstand 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!

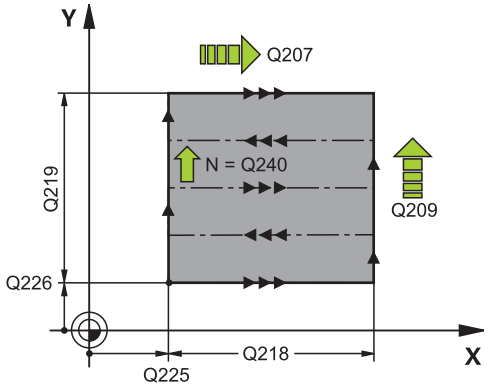
De TNC positioneert het gereedschap van de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de spilas naar het startpunt.

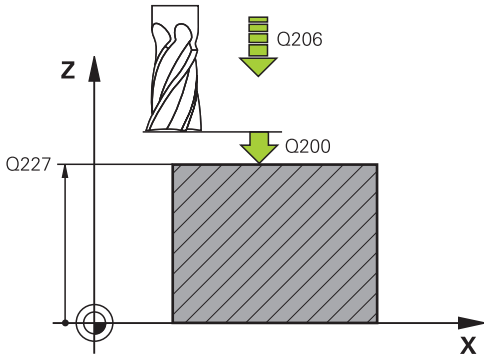
Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

Cyclusparameters



- **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 te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 3e as** Q227 (absoluut): hoogte in de spilas waarop afgefreesd wordt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 1e zijde** Q218 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Lengte van de 2e zijde** Q219 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 2e as. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aantal sneden** Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap in de breedte dient te verplaatsen. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **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**
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 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. Invoerbereik 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. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





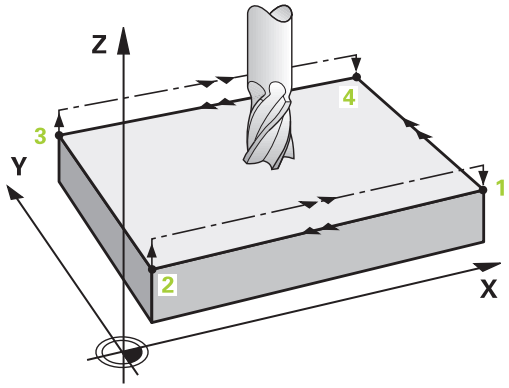
NC-regels

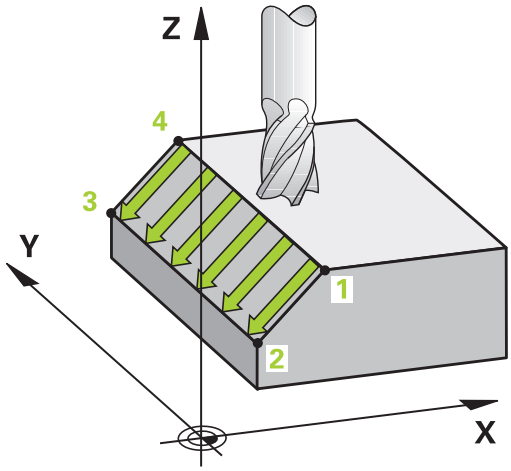
```
71 CYCL DEF 230 AFFREZEN
   Q225=+10   ;STARTPUNT 1E AS
   Q226=+12   ;STARTPUNT 2E AS
   Q227=+2.5  ;STARTPUNT 3E AS
   Q218=150   ;LENGTE 1E ZIJDE
   Q219=75    ;LENGTE 2E ZIJDE
   Q240=25    ;AANTAL SNEDEN
   Q206=150   ;AANZET DIEPTEVERPL.
   Q207=500   ;AANZET FREZEN
   Q209=200   ;DWARSAANZET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





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

Manier van frezen

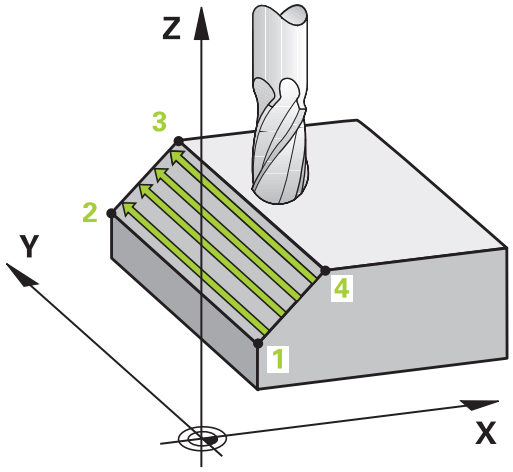
Het startpunt en dus ook de freesrichting kan vrij geselecteerd worden, omdat de TNC de afzonderlijke sneden in principe van punt 1 naar punt 2 uitvoert en de totale uitvoering van punt 1 / 2 naar punt 3 / 4 gaat. Punt 1 kan op elke hoek van het te bewerken oppervlak geselecteerd worden.

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van stiftfrezen 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 radiusfrezen kan worden geoptimaliseerd:

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



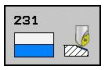
Bij het programmeren in acht nemen!

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.

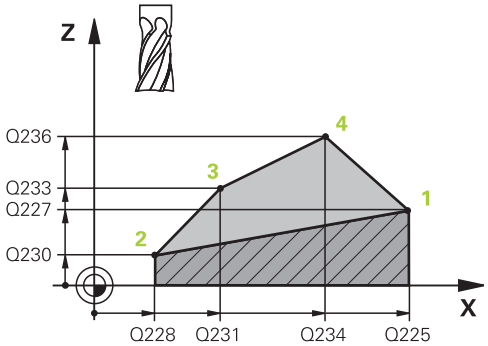
De TNC verplaatst het gereedschap met radiuscorrectie **R0** tussen de ingevoerde posities.

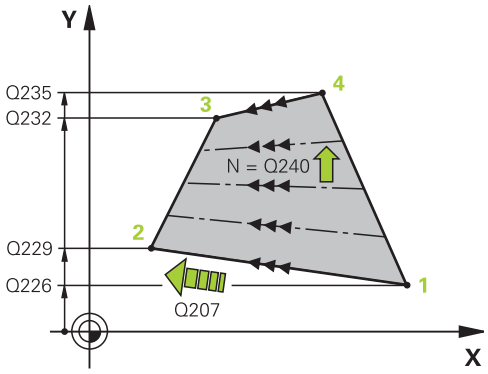
Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus 21.

Cyclusparameters



- **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 te bewerken 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**





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 vlakfrezen. 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 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 naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping

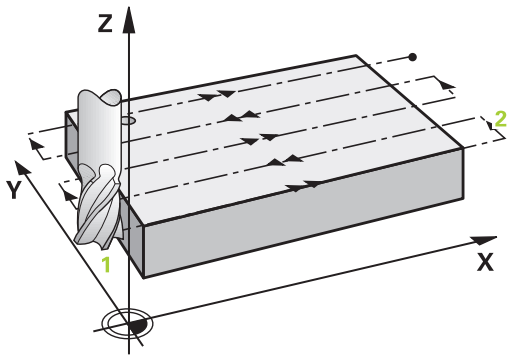
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt 1

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte

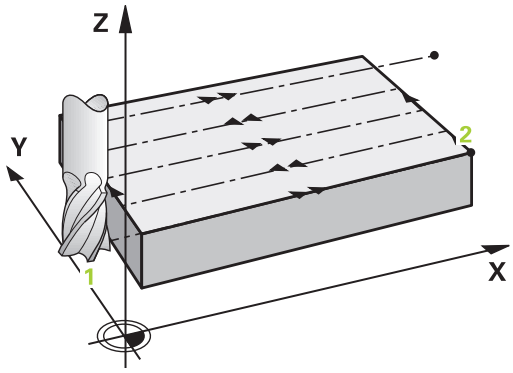
7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt

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 eind verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

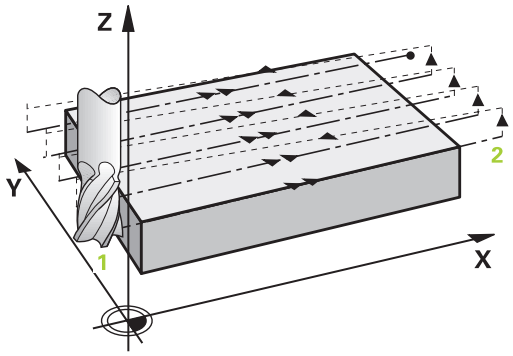


Strategie Q389=1



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 naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling 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 eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
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 eind 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 oppervlak. 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 in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt 2
6 Het proces van affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
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 eind verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

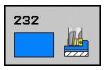
10.4 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

Bij het programmeren in acht nemen!

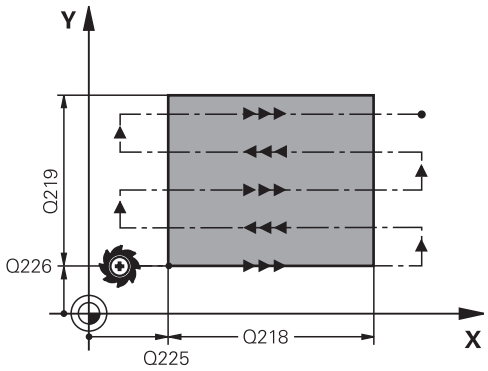
De 2e veiligheidsafstand Q204 zo invoeren dat er geen botsing met het werkstuk of de spanmiddelen kan plaatsvinden.

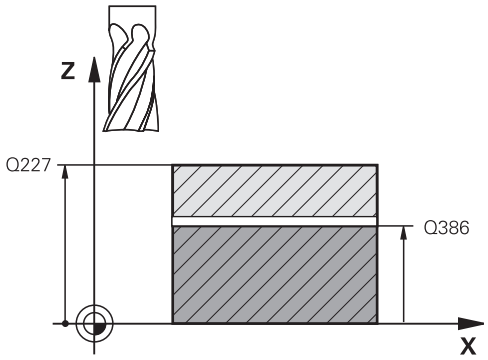
Wanneer voor startpunt 3e as Q227 en eindpunt 3e as Q386 hetzelfde is ingevoerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

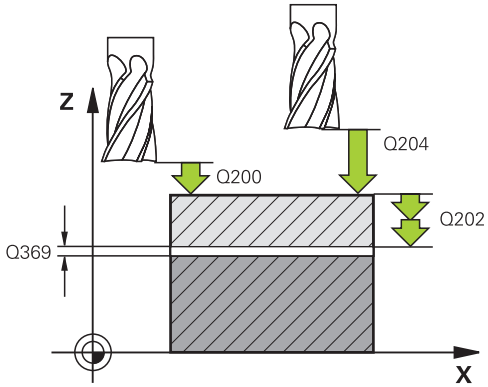
Cyclusparameters

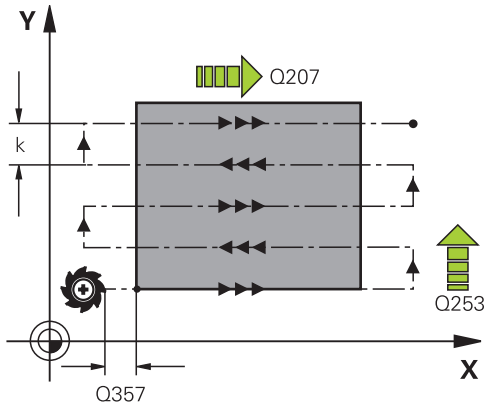


- **Bewerkingsstrategie (0/1/2)** Q389: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:
  0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet positioneren buiten het te bewerken oppervlak
  1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen in het te bewerken oppervlak
  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 te bewerken 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









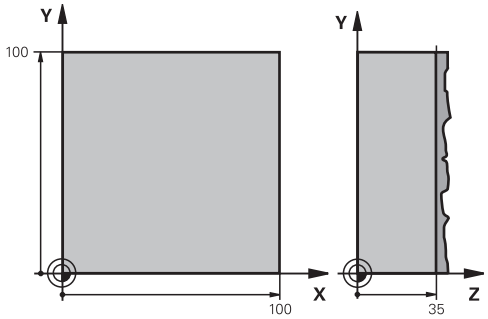
- **Max. factor baanoverlapping** Q370: **maximale** zijdelingse verplaatsing k. De TNC berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Als u in de gereedschapstabel 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 frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 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 alternatief **PREDEF**

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.AFST. 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	

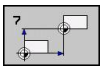
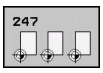
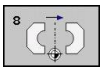
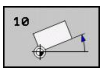
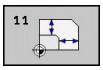
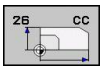
11

Cycli: Coördinate-nomrekeningen

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 of vanuit nulpunttabellen verschuiven		233
247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen		239
8 SPIEGELEN Contouren spiegelen		240
10 ROTATIE Contouren in het bewerkingsvlak roteren		241
11 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten		243
26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten met asspecifieke maatfactoren		244
19 BEWERKINGSVLAK Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels		246

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 **clearMode**)
- Nieuw programma selecteren

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

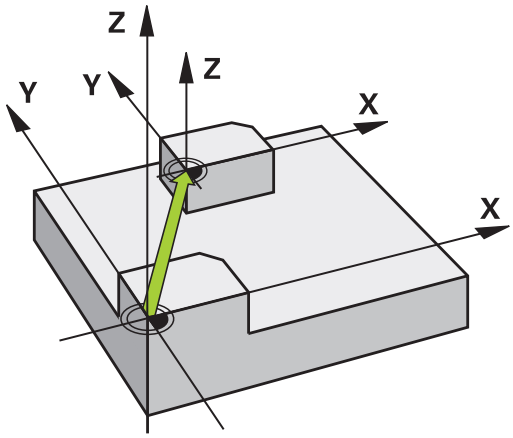
Werking

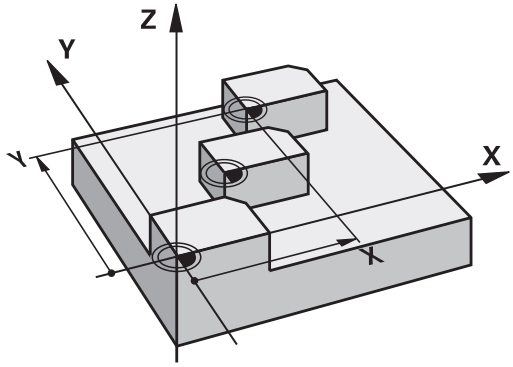
Met de NULPUNTVERSCHUIVING kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

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.

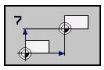
Terugzetten

- 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

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
```

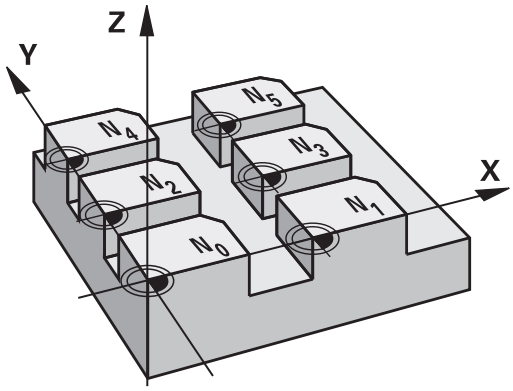
11.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ ISO: G53)

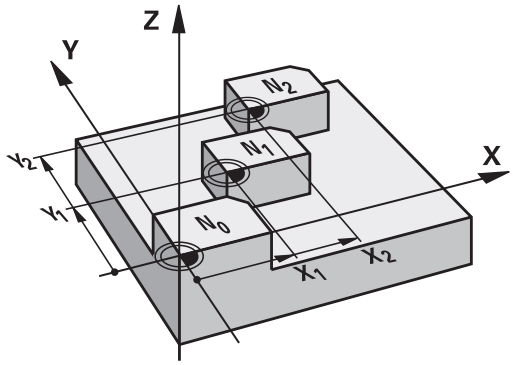
Werking

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 coördinatenX=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 programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

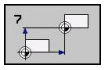
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programma-afloop in een werkstand Programma-afloop via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status M

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

NC-regels

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

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

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

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

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

- 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 vóór cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via PGM MGT een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/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:

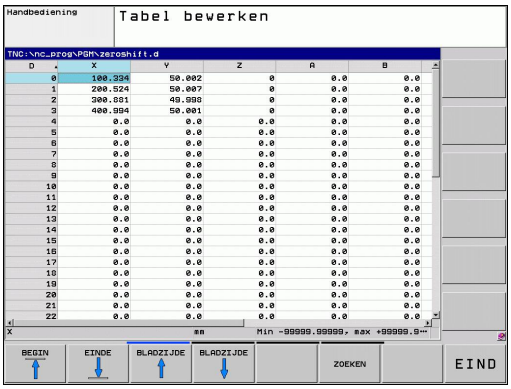
Functie	Softkey
Begin van de tabel selecteren	BEGIN
Einde van de tabel selecteren	EINDE
Per bladzijde terugbladeren	BLADZIJDE
Per bladzijde verderbladeren	BLADZIJDE
Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)	REGEL TUSSENV.

Functie	Softkey
Regel wissen	REGELS WISSEN
Zoeken	ZOEKEN
Cursor naar begin van regel	BEGIN REGEL ←
Cursor naar einde van regel	EINDE REGEL →
Actuele waarde kopiëren	ACTUELE WAARDE KOPIËREN
Gekopieerde waarde invoegen	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN

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

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.

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)

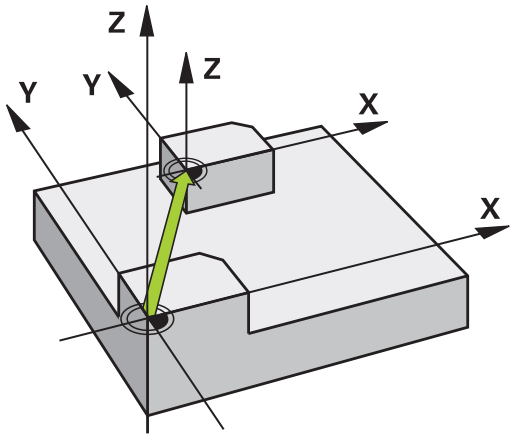
Werking

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.



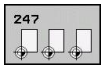
Let vóór het programmeren op het volgende!

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

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

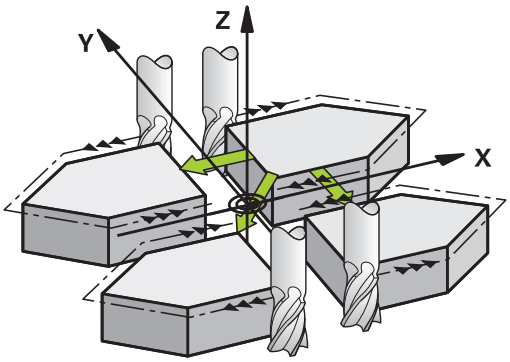
De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

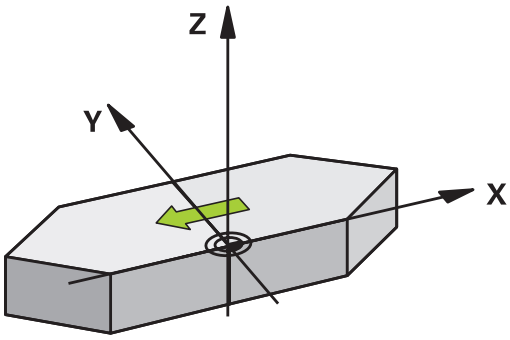
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont actieve spiegelassen in de extra statusweergave.

- 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;





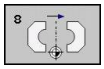
Terugzetten

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 nummer 2xx. 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**

NC-regels

```
79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

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

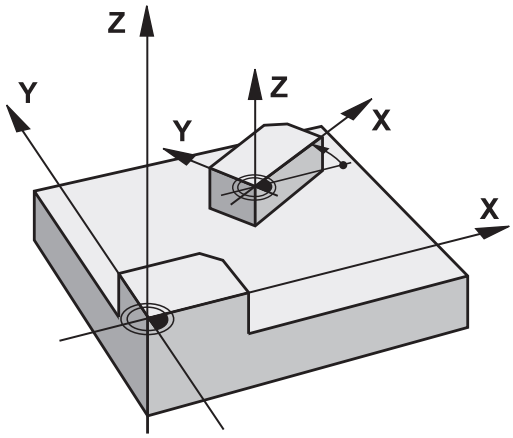
Werking

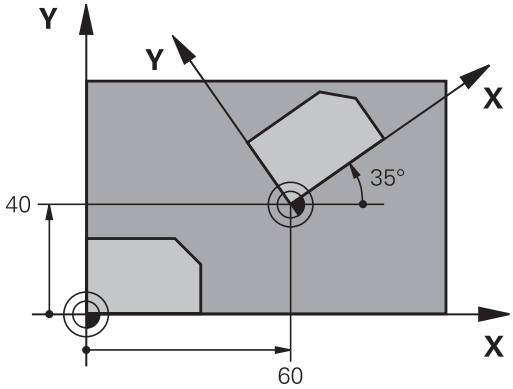
Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

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

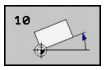
Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.

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)

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)

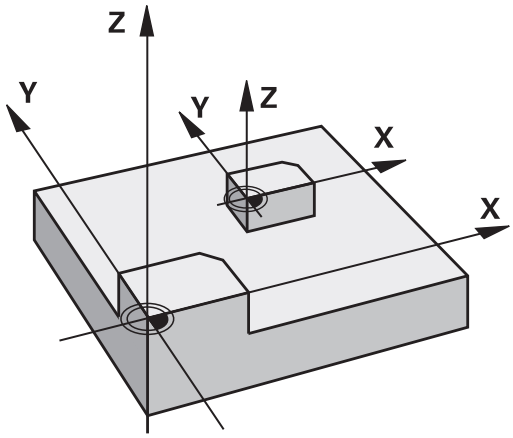
Werking

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

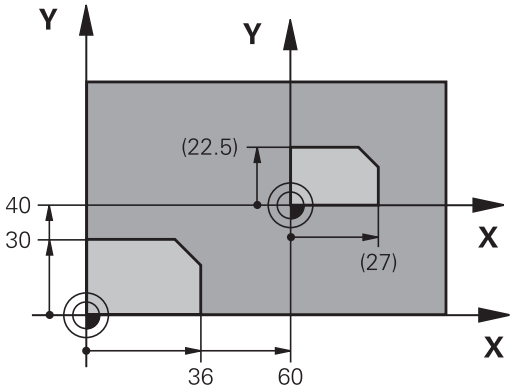
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

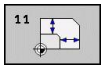
Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

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

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)

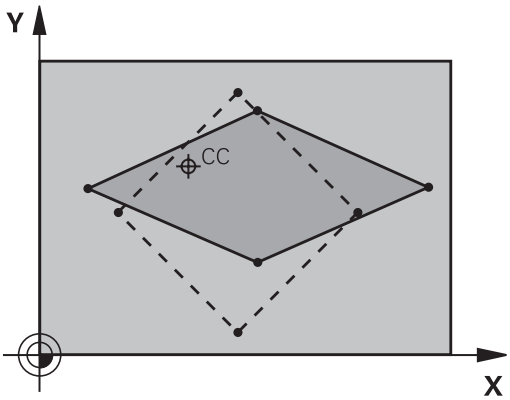
Werking

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!

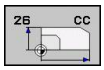
Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

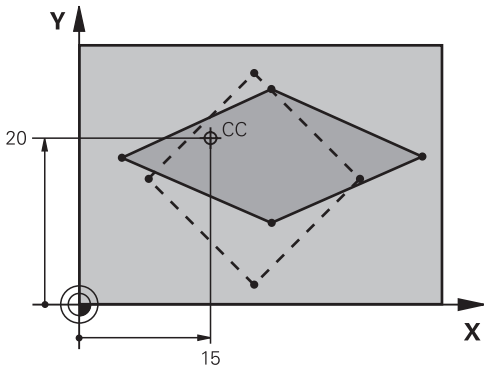
Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

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



NC-regels

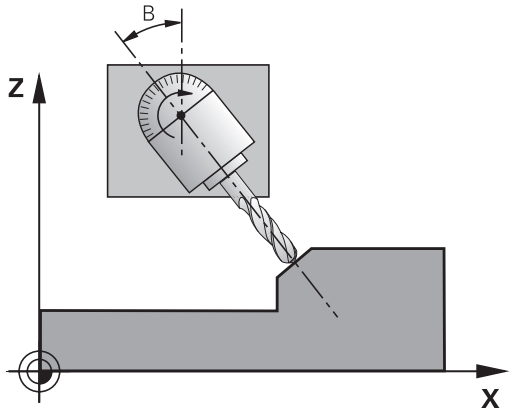
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR ASSP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

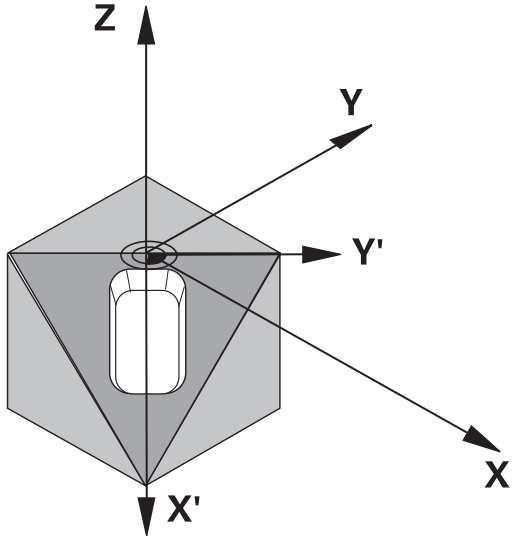
11.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)

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 hoekcomponenten van een schuin vlak geïnterpreteerd worden.
>
> Raadpleeg uw machinehandboek.

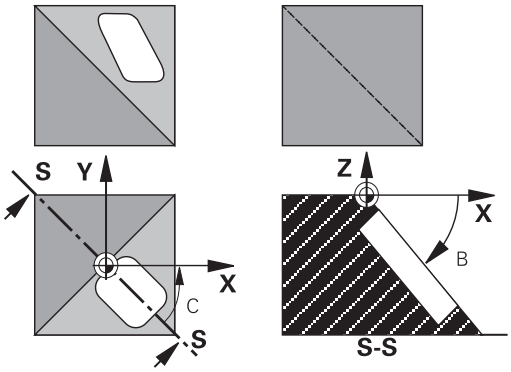
Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatie-assen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden geïnterpreteerd, moet u altijd alle drie de ruimtehoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

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 zwenkkop zodanig 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.

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.

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

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-gezwenkte 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 "gezwenkte 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

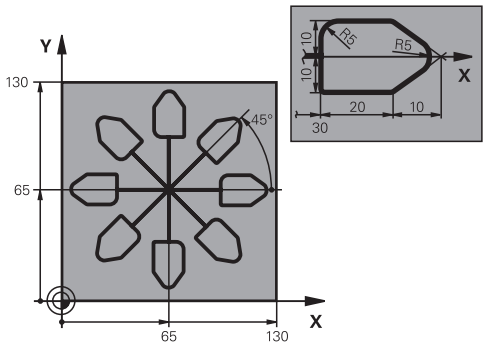
Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op NIET ACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu invoeren.

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	

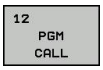
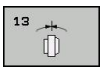
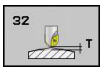
12

Cycli: Speciale functies

12.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over vijf cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

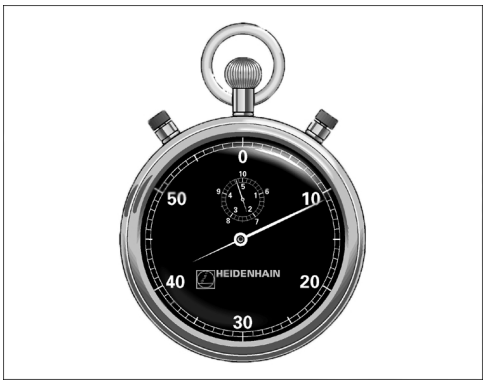
Cyclus	Softkey	Bladzijde
9 STILSTANDTIJD		257
12 PROGRAMMA-OPROEP		258
13 SPILORIËNTATIE		260
32 TOLERANTIE		261
225 GRAVEREN van teksten		264

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.



NC-regels

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

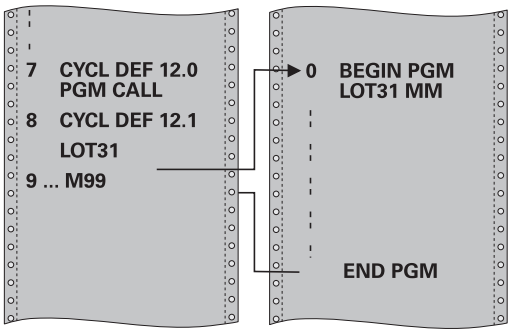
Cyclusparameters

- **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.

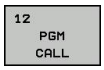
Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

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-dialoog activeren en het op te roepen programma selecteren

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
```

Het programma kan worden opgeroepen met:

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

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

Cyclusfunctie

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

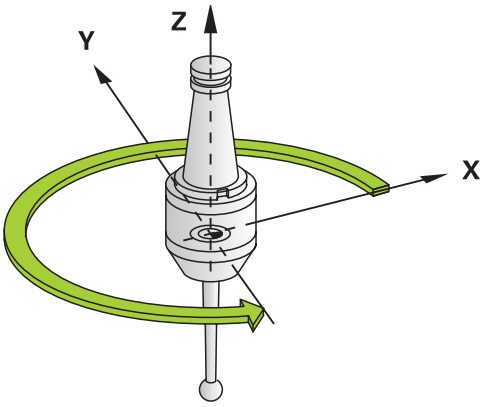
De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

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).



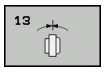
NC-regels

```
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

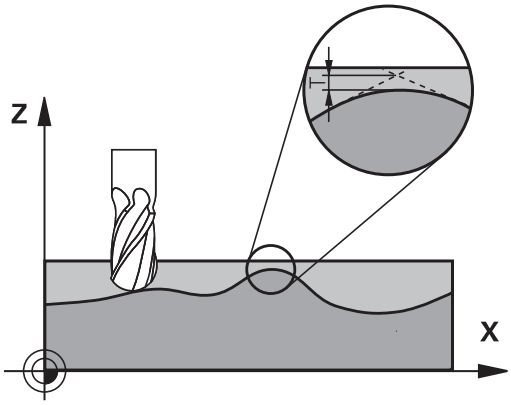


- **Oriëntatiehoek**: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren. Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°

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 vlakt 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.

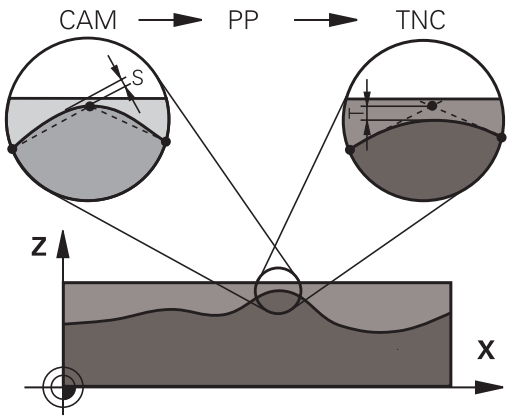
Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de TNC gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de TNC wordt uitgevoerd. **Ook als de TNC zich met niet-gereduceerde snelheid verplaatst, wordt de door u gedefinieerde tolerantie in principe steeds aangehouden**.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



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

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 dialoogvraag 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.

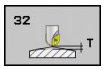
De ingevoerde tolerantiewaarde T wordt door de TNC in een MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.

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

NC-regels

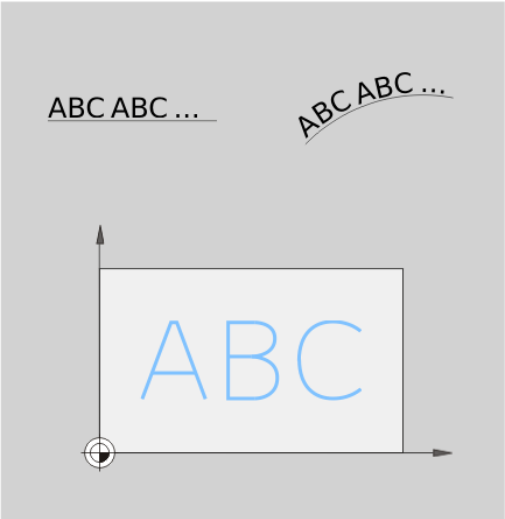
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen teksten op een vlak oppervlak van het werkstuk worden gegraveerd. De teksten kunnen langs een rechte of op een cirkelboog worden geplaatst.

1 De TNC positioneert in het bewerkingsvlak naar het startpunt van het eerste teken.
2 Het gereedschap steekt loodrecht op de graveerplaats in en freest het teken. De TNC voert de vereiste vrijzetbewegingen tussen de tekens op veiligheidsafstand uit. Aan het einde van het teken staat het gereedschap op veiligheidsafstand boven het oppervlak.
3 Dit proces herhaalt zich voor alle te graveren tekens.
4 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand.



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.

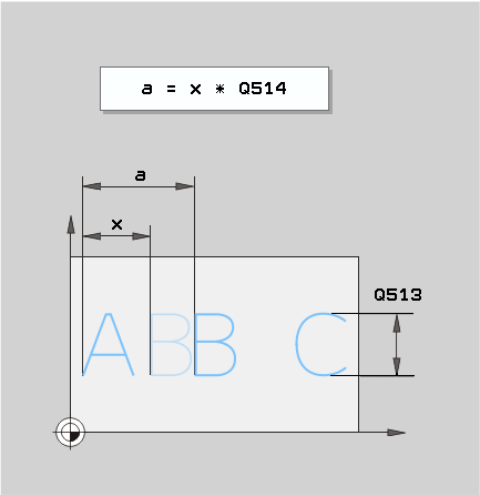
Als u de tekst op een rechte graveert (**Q516=0**), dan bepaalt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep het startpunt van het eerste teken.

Als u de tekst op een cirkel graveert (**Q516=1**), dan bepaalt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep het middelpunt van de cirkel.

De te graveren tekst kunt u ook via stringvariabelen (**QS**) doorgeven.

Cyclusparameters

- **Te graveren tekst** QS500: te graveren tekst tussen enkele aanhalingstekens. Toewijzing van een stringvariabele met toets Q van het numerieke toetsenblok, toets Q op het ASCI-toetsenbord komt overeen met de normale tekstinvoer. Toegestane tekens: zie "Systeemvariabelen graveren"
- **Tekenhoogte** Q513 (absoluut): hoogte van de te graveren tekens in mm. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Factor afstand** Q514: het gebruikte font is een zogenoemd proportioneel font. Elk teken heeft dus zijn eigen breedte die de TNC bij definitie van Q514=0 dienovereenkomstig graveert. Bij definitie van Q514 niet gelijk aan 0 past de TNC de afstand tussen de tekens aan. Invoerbereik 0 t/m 9,9999
- **Lettertype** Q515: op dit moment geen functie
- **Tekst op rechte/cirkel (0/1)** Q516:
  tekst langs een rechte graveren: Invoer = 0
  Tekst op een cirkelboog graveren: invoer = 1
- **Rotatiepositie** Q374: middelpuntshoek wanneer de tekst op een cirkel moet worden aangebracht. Invoerbereik -360,0000 t/m +360,0000°
- **Radius bij tekst op cirkel** Q517 (absoluut): radius van de cirkelboog waarop de TNC de tekst moet aanbrengen in mm. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Aanzet frezen** Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Diepte** Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en graveerplaats
- **Aanzet diepteverplaatsing** Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Veiligheidsafstand** Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **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 alternatief **PREDEF**



NC-regels

62 CYCL DEF 225 GRAVEREN	
Qs500=“A“	;TE GRAVEREN TEKST
Q513=10	;TEKENHOOGTE
Q514=0	;FACTOR AFSTAND
Q515=0	;LETTERTYPE
Q516=0	;PLAATSING VAN DE TEKST
Q374=0	;ROTATIEPOSITIE
Q517=0	;CIRKELRADIUS
Q207=750	;AANZET FREZEN
Q201=-0.5	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+20	;COÖR. OPPERVL.
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

Toegestane graveertekens

Behalve kleine letters, hoofdletters en cijfers zijn de volgende speciale tekens toegestaan:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _

> De TNC gebruikt de speciale tekens **%** en **** voor speciale functies. Als u deze tekens wilt graveren, moet u deze in de te graveren tekst twee keer aangeven, bijv.: **%%**.

Niet-afdrukbare tekens

Behalve tekst kunnen ook enkele niet-afdrukbare tekens ten behoeve van formattering worden gedefinieerd. Bij het opgeven van niet-afdrukbare tekens moet u eerst het speciale teken **** plaatsen.

U hebt de volgende mogelijkheden:

- **\n**: return
- **\t**: horizontale tab (tabbreedte is vast op 8 tekens ingesteld)
- **\v**: verticale tab (tabbreedte is vast op één regel ingesteld)

13

Met tastcycli werken

13.1 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.

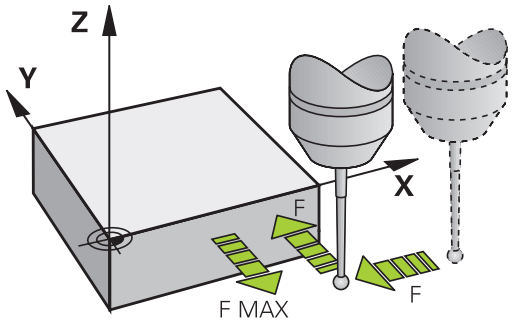
Raadpleeg uw machinehandboek.

Werkingsprincipe

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

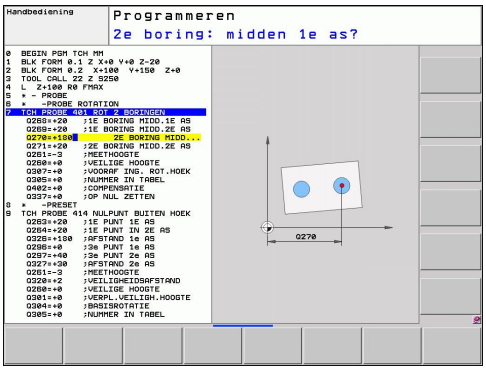
De TNC beschikt in de werkstanden Handbediening en El. handwiel over tastcycli waarmee u:

- 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 El. 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

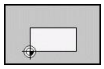


De tastcycli kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/Bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. Tastcycli met nummer 400 of hoger toepassen, evenals nieuwere bewerkingscycli, Q-parameters als overdrachtparameters. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: zo is Q260 bijvoorbeeld altijd de veilige hoogte, Q261 altijd de meethoogte, 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		278
Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt		300
Cycli voor automatische werkstukcontrole		354
Speciale cycli	SPECIALE CYCLI	396
Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)		410

NC-regels

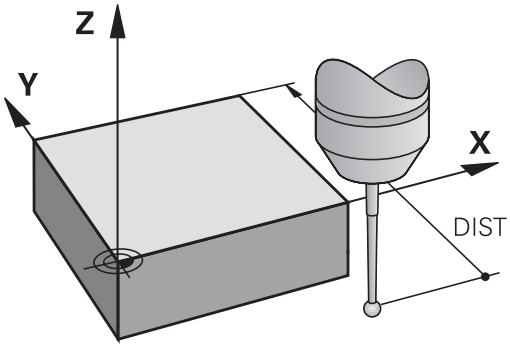
5 TCH PROBE 410 REF.PUNT RECHTHOEK BINNEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q323=60	;LENGTE 1E ZIJDE
Q324=20	;LENGTE 2E ZIJDE
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=10	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
Q332=+0	;REFERENTIEPUNT
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

13.2 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:

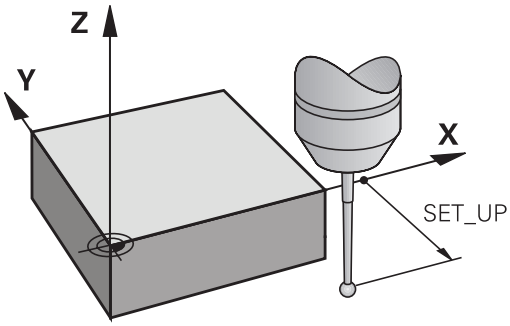
Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel

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.



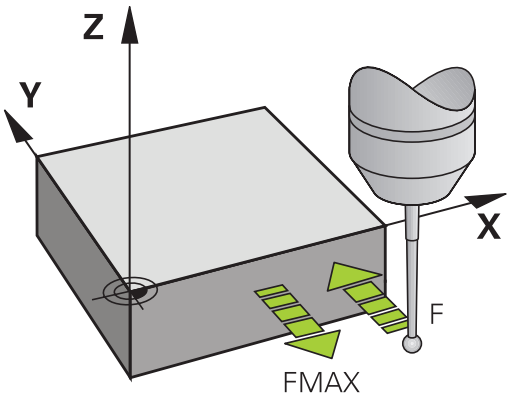
Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel

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 metingen 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.

13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!

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 op de meethoogte.

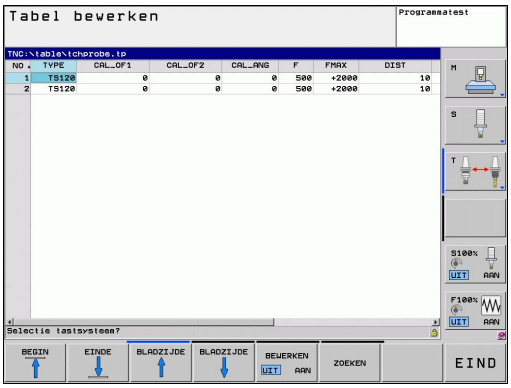
13.3 Tastsysteemtabel

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	Dialoog
NO	Nummer van het tastsysteem: dit nummer moet u in de gereedschapstabel (kolom: **TP_NO**) onder het desbetreffende gereedschapsnummer invoeren	–
TYPE	Selectie van het gebruikte tastsysteem	**Selectie tastsysteem?**
CAL_OF1	Verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas in de hoofdas	**TS-middenverst. hoofdas? [mm]**
CAL_OF2	Verspringing tussen tastsysteemas en spilas in de nevenas	**TS-middenverst. nevenas? [mm]**
CAL_ANG	De 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**

14

Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren

14.1 Basisprincipes

Overzicht

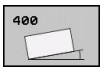
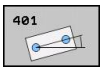
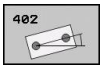
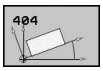
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

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.

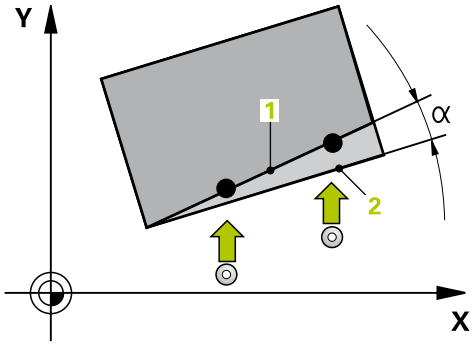
Raadpleeg uw machinehandboek.

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		280
401 ROT 2 BORINGEN Automatische registratie via twee boringen, compensatie via de functie Basisrotatie		283
402 ROT 2 TAPPEN Automatische registratie via twee tappen, compensatie via de functie Basisrotatie		286
403 ROT VIA ROTATIE-AS Automatische registratie via twee punten, compensatie via rotatie van de rondtafel		289
405 ROT VIA C-AS Automatisch uitlijnen van een hoekverspringing tussen het middelpunt van een boring en de positieve Y-as, compensatie via rotatie van de rondtafel		293
404 BASISROTATIE INSTELLEN Instellen van een willekeurige basisrotatie		292

Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk

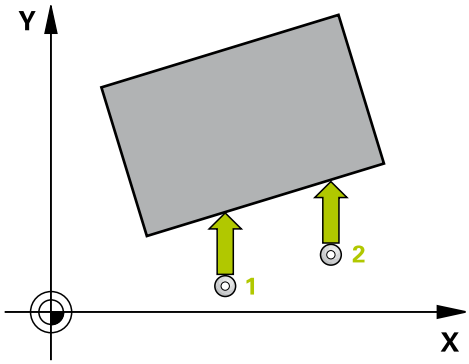
Bij de cycli 400, 401 en 402 kunt u via parameter Q307 **Vooraf ingestelde basisrotatie** vastleggen, of het meetresultaat met een bekende hoek # (zie afbeelding rechts) moet worden gecorrigeerd. Daardoor kunt u de basisrotatie bij een willekeurige rechte 1 van het werkstuk meten en de referentie naar de eigenlijke 0°-richting 2 tot stand brengen.



14.2 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.



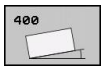
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte 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!

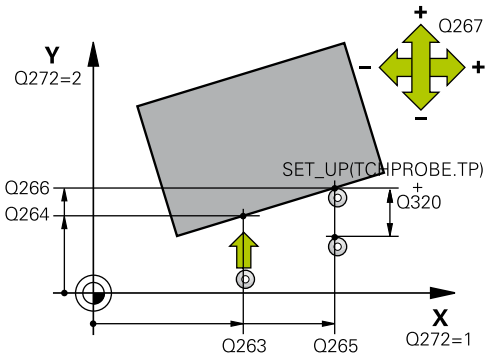
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

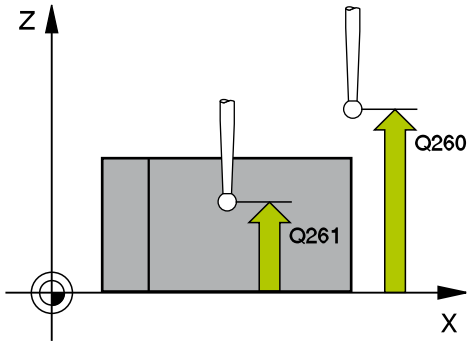
De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

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
- **Meethoogte 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





NC-regels

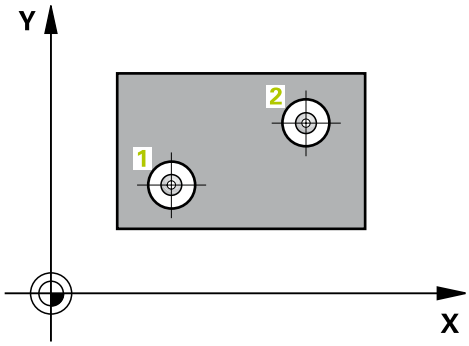
5 TCH PROBE 400 BASISROTATIE	
Q263=+10	;1E PUNT 1E AS
Q264=+3,5	;1E PUNT 2E AS
Q265=+25	;2E PUNT 1E AS
Q266=+2	;2E PUNT 2E AS
Q272=2	;MEETAS
Q267=+1	;VERPLAATSINGSRICHTING
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q307=0	;VOORAF INGEST. ROT.HOEK
Q305=0	;NR. IN TABEL

- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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

14.3 BASISROTATIE via twee tappen 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 verbindingslijnen 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 ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring 1
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte 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 meethoogte 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!

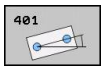
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

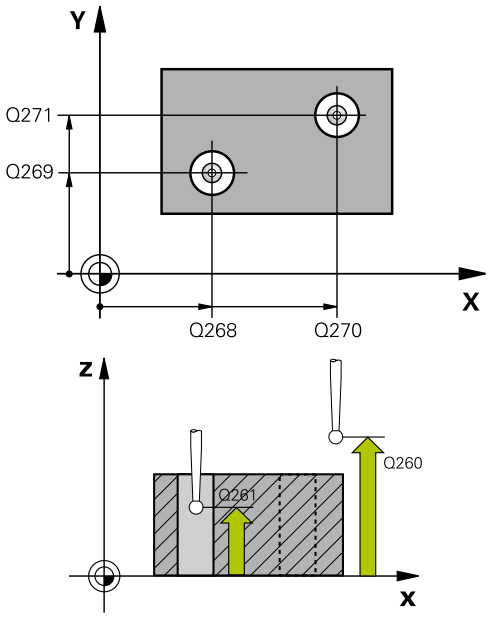
Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- 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
- **Meethoogte 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



NC-regels

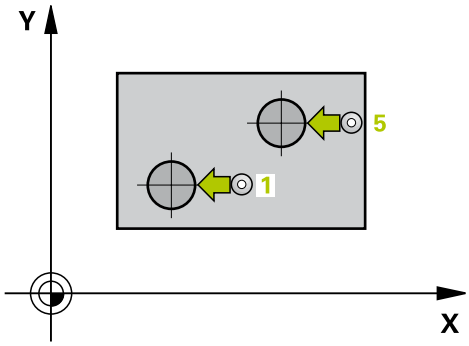
5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN	
Q268=-37	;1E MIDDEN 1E AS
Q269=+12	;1E MIDDEN 2E AS
Q270=+75	;2E MIDDEN 1E AS
Q271=+20	;2E MIDDEN 2E AS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q307=0	;VOORAF INGEST.ROT.HOEK
Q305=0	;NR. IN TABEL
Q402=0	;COMPENSATIE
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN

- **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 uitlijnen:
  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
- **Op nul instellen na uitlijning** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgelijnde rotatie-as op 0 moet instellen:
  0: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen niet op 0 instellen
  1: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen op 0 instellen De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

14.4 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 rondtafel worden gecompenseerd.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom FMAX) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de tastpositie **1** van de eerste tap
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde **meethoogte 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 **meethoogte 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!

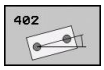
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

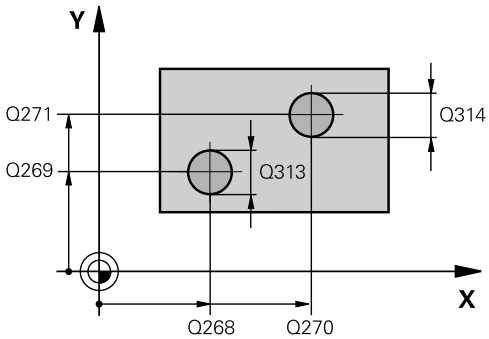
Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

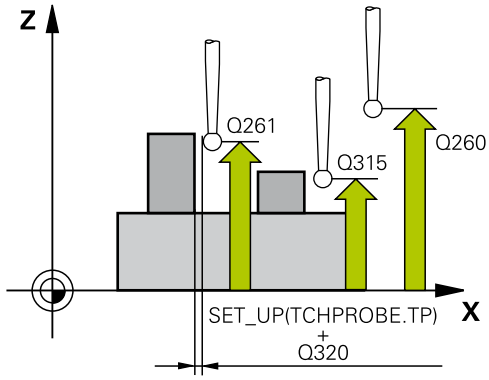
- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X

Cyclusparameters



- **1e tap: midden 1e as** Q268 (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
- **Meethoogte 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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen





NC-regels

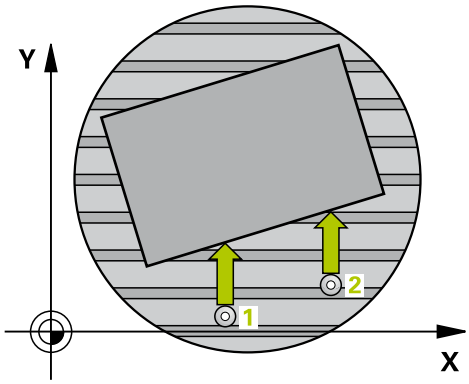
5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPEN	
Q268=-37	;1E MIDDEN 1E AS
Q269=+12	;1E MIDDEN 2E AS
Q313=60	;DIAMETER TAP 1
Q261=-5	;MEETHOOGTE 1
Q270=+75	;2E MIDDEN 1E AS
Q271=+20	;2E MIDDEN 2E AS
Q314=60	;DIAMETER TAP 2
Q315=-5	;MEETHOOGTE 2
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q307=0	;VOORAF INGEST. ROT.HOEK
Q305=0	;NR. IN TABEL
Q402=0	;COMPENSATIE
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN

- **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 uitlijnen:
  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
- **Op nul instellen na uitlijning** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgelijnde rotatie-as op 0 moet instellen:
  0: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen niet op 0 instellen
  1: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen op 0 instellen De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

14.5 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", Bladzijde 274) 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 meethoogte 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 uitlijnen op 0 laten instellen

Bij het programmeren in acht nemen!

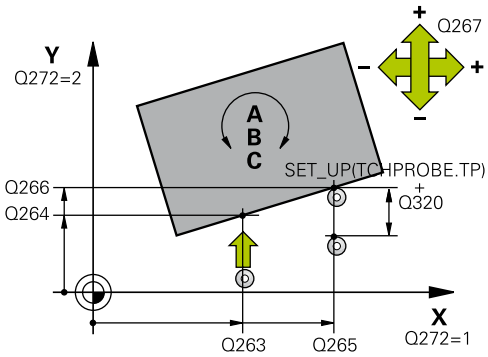
Let op: botsingsgevaar!
De TNC voert nu geen doelmatigheidscontrole meer uit met betrekking tot tastposities en compensatie-as. Hierdoor kunnen eventueel compensatiebewegingen ontstaan die 180° verschoven zijn.

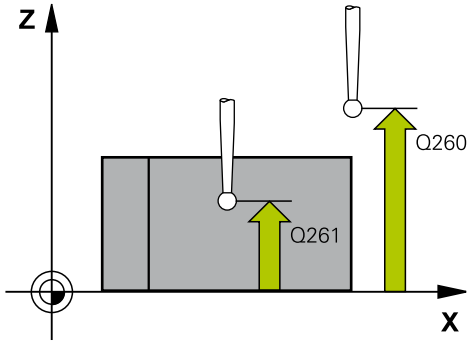
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.
De TNC slaat de vastgestelde hoek ook op in parameter **Q150**.

14.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403)

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 (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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen
- **As voor compensatiebeweging** Q312: vastleggen met welke rotatie-as de TNC de gemeten scheve ligging moet compenseren:
  4: scheve ligging compenseren met rotatie-as A
  5: scheve ligging compenseren met rotatie-as B
  6: scheve ligging compenseren met rotatie-as C





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	;MEETHOOGTE
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

- **Op nul instellen na uitlijning** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgelijnde rotatie-as op 0 moet instellen:
  0: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen niet op 0 instellen
  1: weergave van de rotatie-as na het uitlijnen 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
- **Meetwaardeoverdracht (0,1)** Q303: vastleggen of de vastgelegde 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 uitlijnen. Alleen actief als rotatie-as = C is geselecteerd (Q312 = 6). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404)

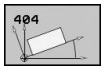
Cyclusverloop

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.

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

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (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.

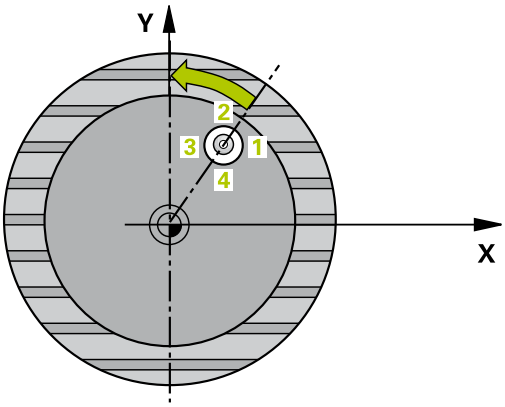
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel

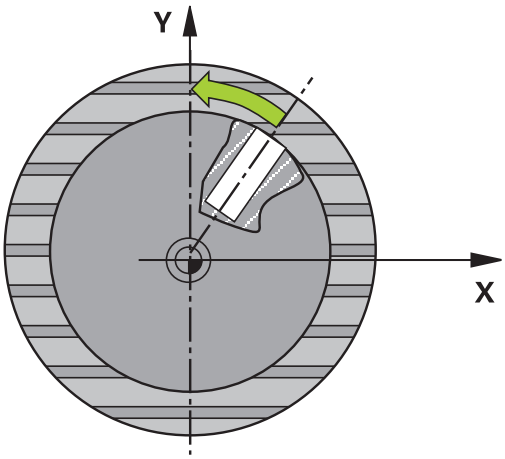
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek

3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte 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**, 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





14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

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.

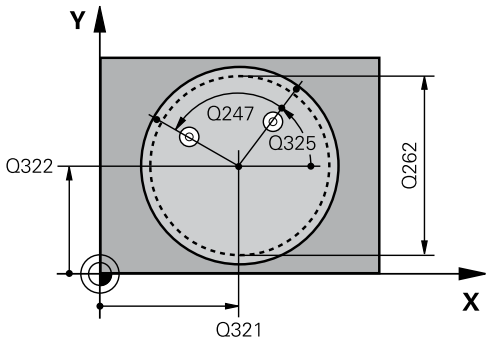
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

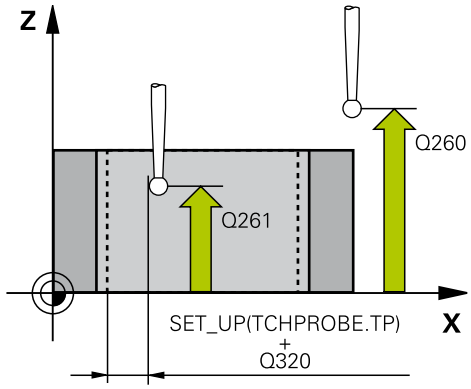
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het cirkelmiddelpunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Cyclusparameters

- **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -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). 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 -360,000 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°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen





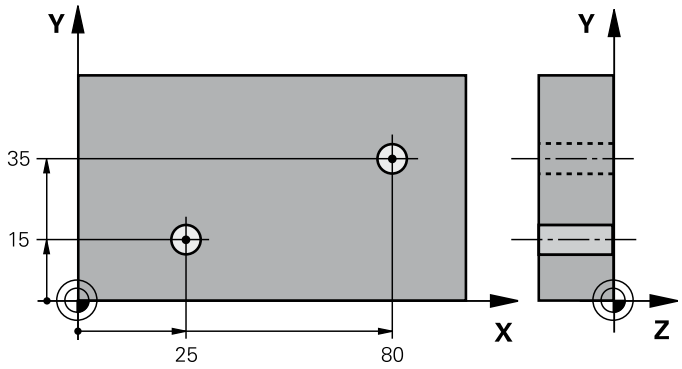
NC-regels

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	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q337=0	;OP NUL INSTELLEN

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

- **Op nul instellen na uitlijning** 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 vastleggen.
  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

14.8 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	;MEETHOOGTE	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 uitlijnen op nul in
3 CALL PGM 35K47		Bewerkingsprogramma oproepen
4 END PGM CYC401 MM		

15

Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen

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.

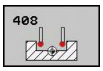
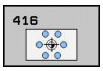
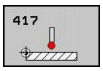
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

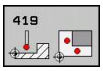
Raadpleeg uw machinehandboek.

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		305
409 REF.PT. MIDDEN DAM Breedte van dam buiten meten, midden van de dam als referentiepunt vastleggen		309
410 REF.PT. RECHTHOEK BINNEN Lengte en breedte aan binnenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen		312
411 REF.PT. RECHTHOEK BUITEN Lengte en breedte aan buitenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen		316
412 REF.PT. CIRKEL BINNEN Aan binnenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		320
413 REF.PT. CIRKEL BUITEN Aan buitenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen		325
414 REF.PT. HOEK BUITEN Aan buitenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen		329
415 REF.PT. HOEK BINNEN Aan binnenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen		333
416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL (2e softkey-niveau) Drie willekeurige boringen op de gatencirkel meten, midden van de gatencirkel als referentiepunt vastleggen		337
417 REF.PT TS-AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in de tastsysteemas meten en als referentiepunt vastleggen		341
418 REF.PT. 4 BORINGEN (2e softkey-niveau) Telkens kruislings 2 boringen meten, snijpunt van de rechte verbindingslijnen als referentiepunt vastleggen		343

15.1 Basisprincipes

Cyclus	Softkey	Bladzijde
419 REF.PT AFZONDERLIJKE AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in een te selecteren as meten en als referentiepunt vastleggen		347

Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt

De tastcycli 408 t/m 419 kunnen ook bij actieve rotatie (basisrotatie of cyclus 10) worden uitgevoerd.

Referentiepunt en tastsysteemas

De TNC bepaalt het referentiepunt in het bewerkingsvlak gerelateerd aan de tastsysteemas die in uw meetprogramma is vastgelegd

Actieve tastsysteemas	Referentiepunt vastleggen in
Z	X en Y
Y	Z en X
X	Y en Z

Berekende 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 plaatst het berekende referentiepunt in het display. 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**

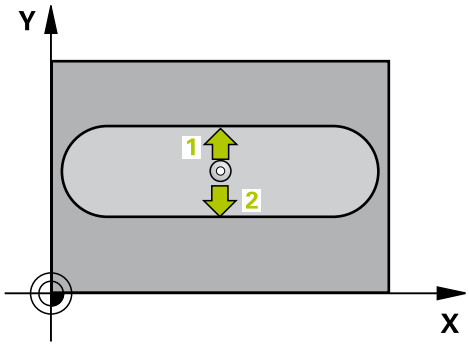
Meetresultaten in Q-parameters

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.

15.2 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit

3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte 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 "") 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

15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408)

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Let op: botsingsgevaar!

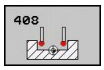
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de sleufbreedte bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

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.

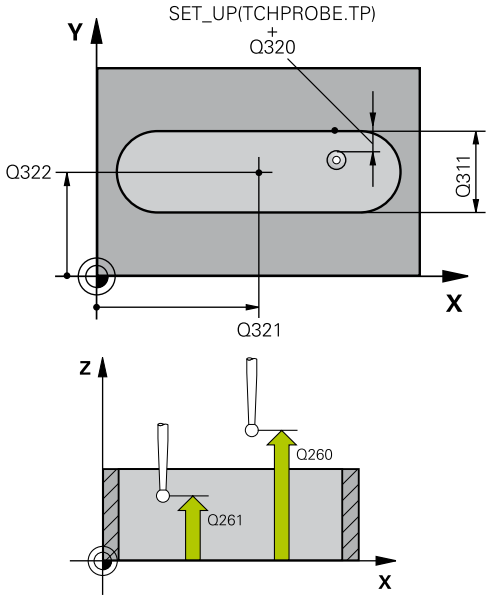
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters



- **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** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Meethoogte 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



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

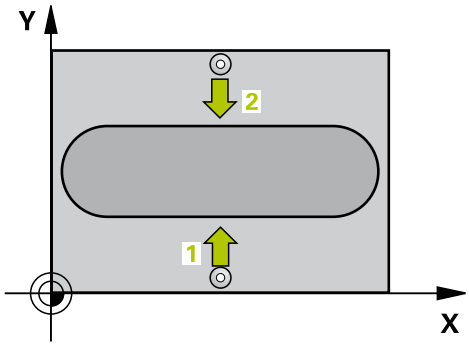
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen
- **Nummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin 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
- **Meetwaardeoverdracht (0,1)** Q303: vastleggen of de vastgelegde 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)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

Q261=-5	;MEETHOOGTE
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

15.3 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) 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!**

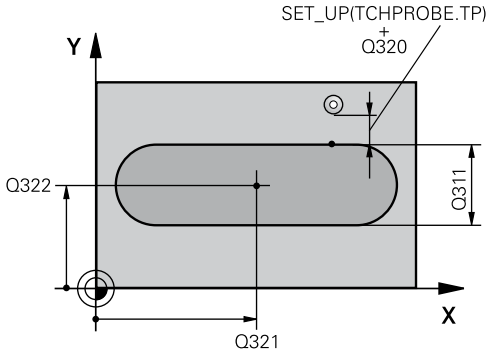
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de breedte van de dam bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

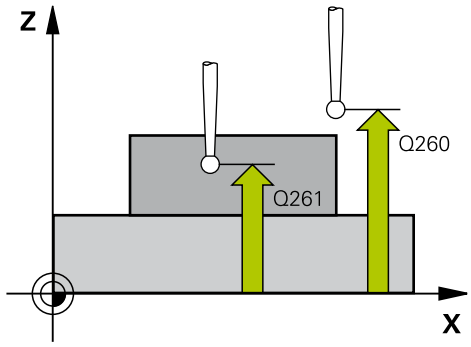
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Meethoogte 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
- **Nummer 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
- **Meetwaardeoverdracht (0,1)** Q303: vastleggen of de vastgelegde 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)





NC-regels

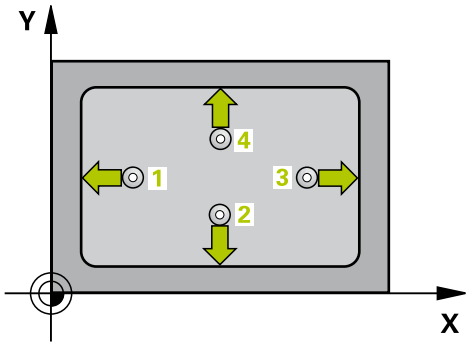
5 TCH PROBE 409 REF.PT. MIDDEN DAM	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q311=25	;DAMBREEDTE
Q272=1	;MEETAS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q305=10	;NR. IN TABEL
Q405=+0	;REFERENTIEPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE-OVERDRACHT
Q381=1	;TASTEN TS-AS
Q382=+85	;1E COÖRD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2E COÖRD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT

- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

15.4 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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 "")
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.

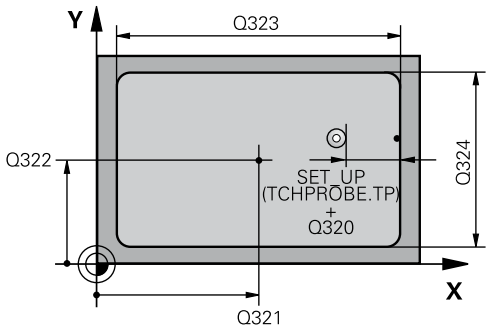
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

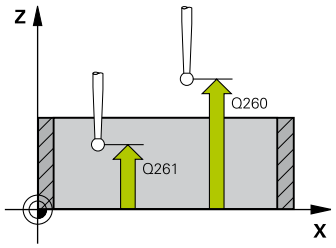
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ ISO: G410)

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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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





NC-regels

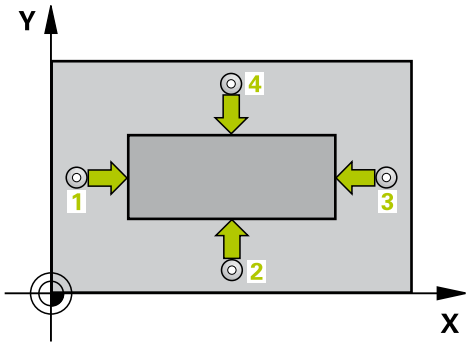
5 TCH PROBE 410 REF.PUNT RECHTHOEK BINNEN	
Q321=+50	**;MIDDEN 1E AS**
Q322=+50	**;MIDDEN 2E AS**
Q323=60	**;LENGTE 1E ZIJDE**
Q324=20	**;LENGTE 2E ZIJDE**
Q261=-5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q260=+20	**;VEILIGE HOOGTE**
Q301=0	**;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE**
Q305=10	**;NR. IN TABEL**
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**

- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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** Q333 (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.5 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303)
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 2e zijde van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

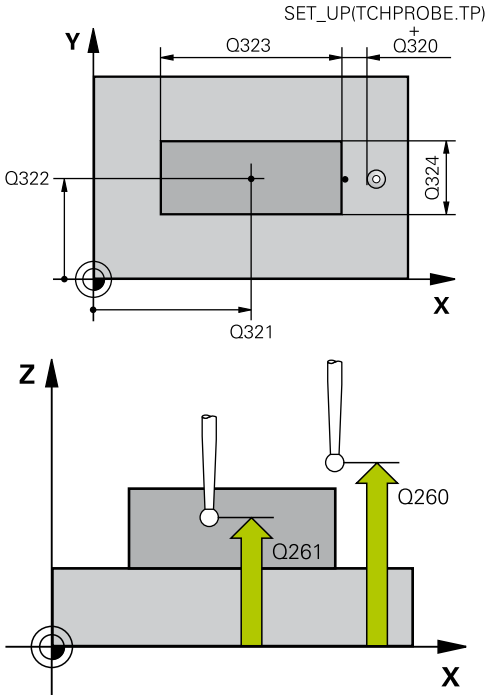
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ ISO: G411)

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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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



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	**;MEETHOOGTE**
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**

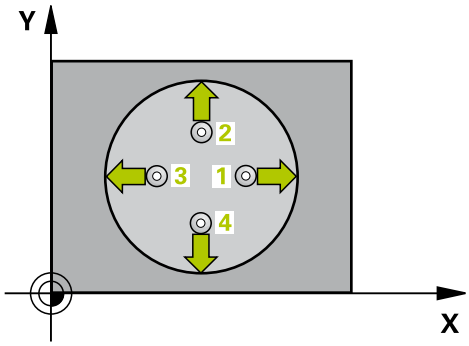
- **Meetwaardeoverdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

Q384=+0	;3E COÖRD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;REFERENTIEPUNT

15.6 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte 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, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) 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.

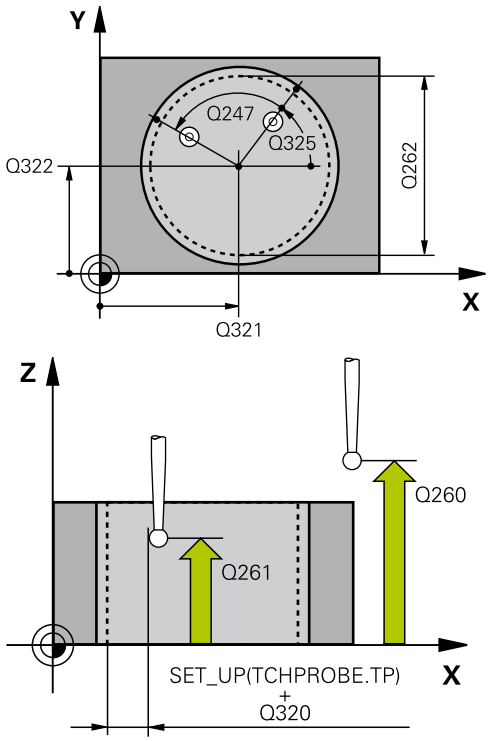
Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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 -360,000 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°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000



- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

NC-regels

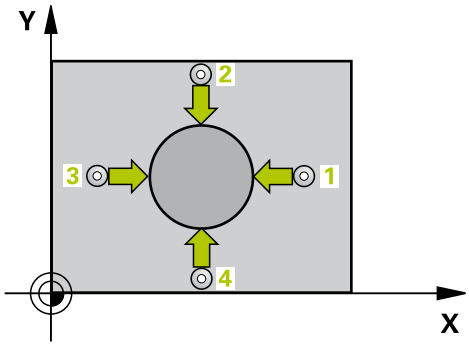
5 TCH PROBE 412 REF.PT. CIRKEL BINNEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=12	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
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	;VERPLAATSINGSWIJZE

- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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 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

15.7 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte 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, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) 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

15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)

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.

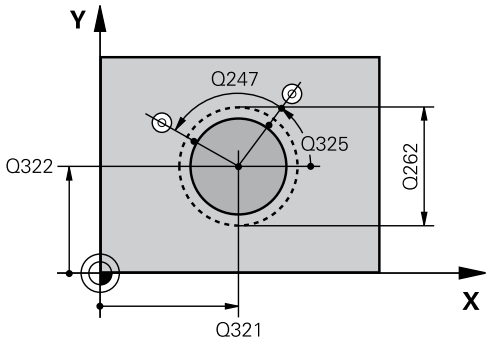
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

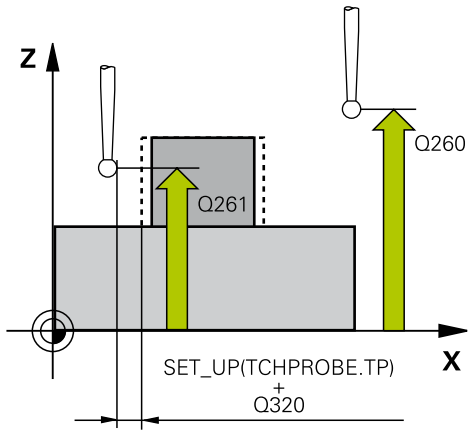
Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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 -360,000 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°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000





- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

NC-regels

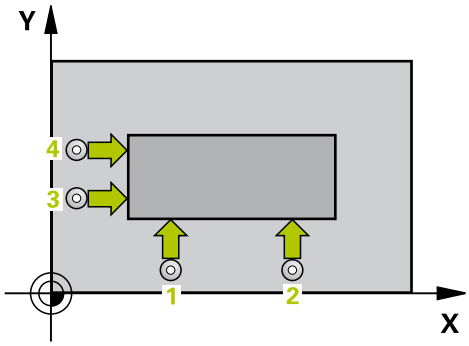
5 TCH PROBE 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q305=15	;NR. IN TABEL
Q331=+0	;REFERENTIEPUNT
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	;VERPLAATSINGSWIJZE

- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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 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

15.8 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", Bladzijde 274) 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch gerelateerd aan het geprogrammeerde 3e meetpunt

1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
4 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

15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414)

Bij het programmeren in acht nemen!

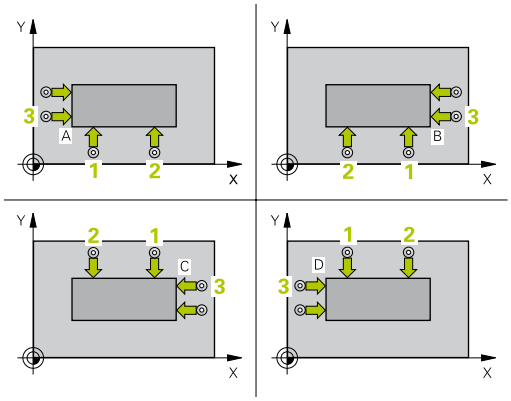
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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.

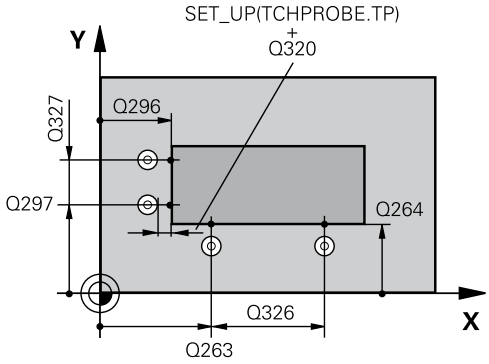
Door de positie van de meetpunten **1** en **3** legt u de hoek vast waarop de TNC het referentiepunt instelt (zie afbeelding rechts en de volgende tabel).



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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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



NC-regels

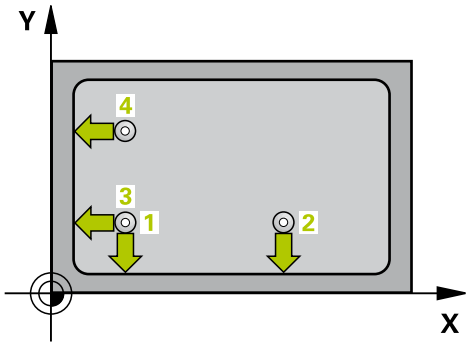
5 TCH PROBE 414 REF.PT. HOEK BINNEN	
Q263=+37	**;1E PUNT 1E AS**
Q264=+7	**;1E PUNT 2E AS**
Q326=50	**;AFSTAND 1E AS**
Q296=+95	**;3E PUNT 1E AS**
Q297=+25	**;3E PUNT 2E AS**
Q327=45	**;AFSTAND 2E AS**
Q261=-5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q260=+20	**;VEILIGE HOOGTE**
Q301=0	**;VERPL. 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**

- **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
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

15.9 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", Bladzijde 274) 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting blijkt uit het hoeknummer

1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
4 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

15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415)

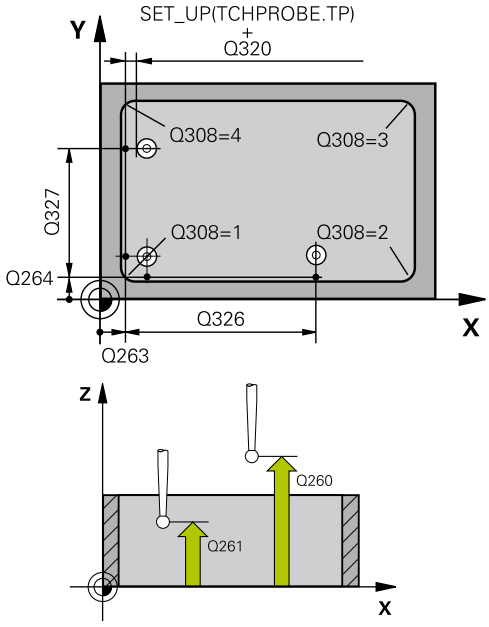
Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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



NC-regels

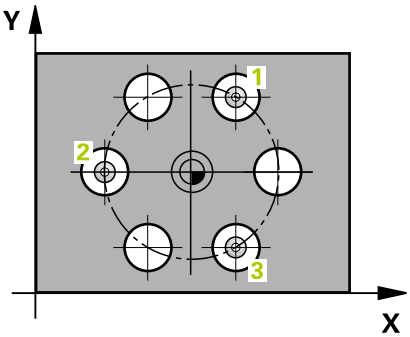
5 TCH PROBE 415 REF.PUNT HOEK BUITEN	
Q263=+37	;1E PUNT 1E AS
Q264=+7	;1E PUNT 2E AS
Q326=50	;AFSTAND 1E AS
Q296=+95	;3E PUNT 1E AS
Q297=+25	;3E PUNT 2E AS
Q327=45	;AFSTAND 2E AS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q304=0	;BASISROTATIE
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

- **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
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

15.10 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 ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring 1
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte 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 meethoogte 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 meethoogte 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) 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

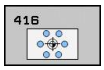
15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

Bij het programmeren in acht nemen!

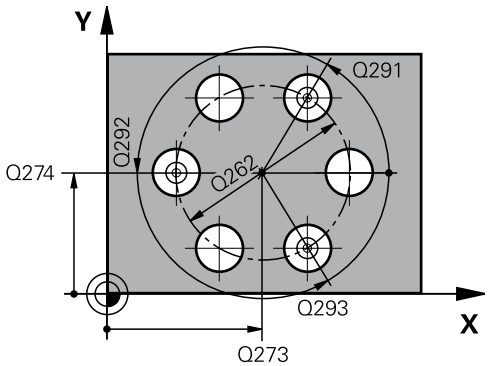
Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

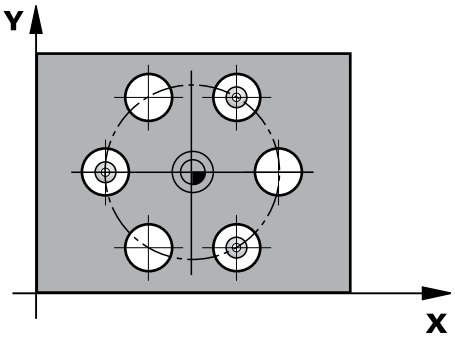
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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
- **Meethoogte 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





NC-regels

5 TCH PROBE 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL	
Q273=+50	;MIDDEN 1. 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	;MEETHOOGTE
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.

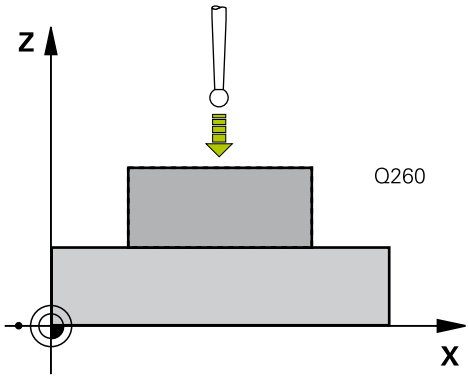
15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

15.11 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", Bladzijde 274) 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 een 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303) en slaat de actuele waarde in de volgende Q-parameter op

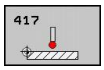
Parameternummer	Betekenis
Q160	Actuele waarde gemeten punt

Bij het programmeren in acht nemen!

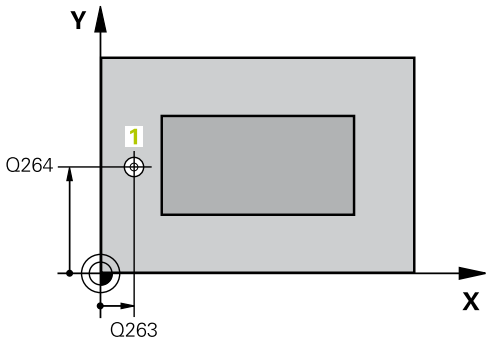
Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

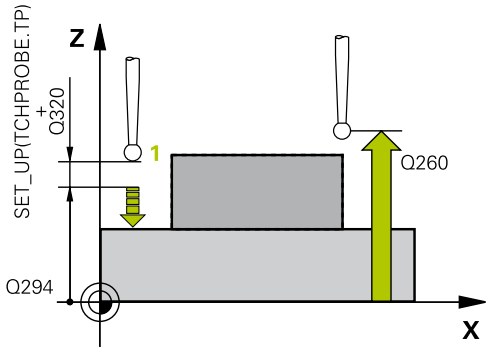
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.
De TNC legt dan het referentiepunt in deze as vast.

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** Q333 (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)





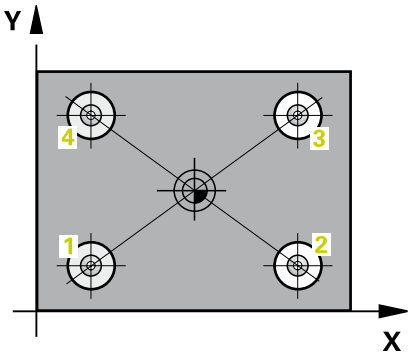
NC-regels

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

15.12 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", Bladzijde 274) naar het midden van de eerste boring 1
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte 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 meethoogte 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303). 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

15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

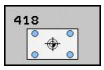
Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

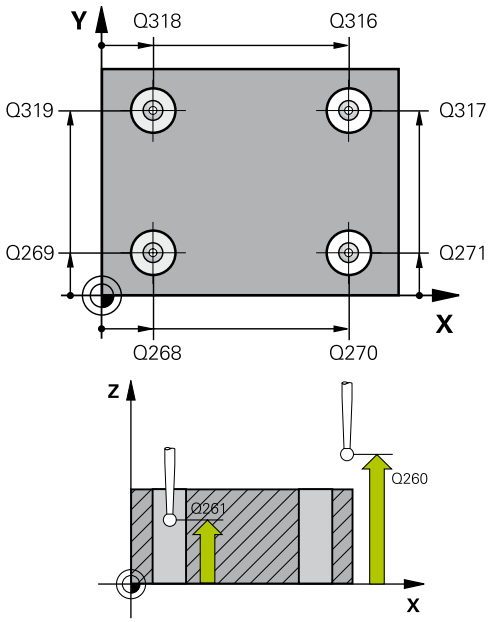
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418) 15.12

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
- **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
- **Meethoogte 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 verbindingslijnen 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 verbindingslijnen bevindt. Invoerbereik 0 t/m 2999
- **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindingslijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



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	;MEETHOOGTE
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

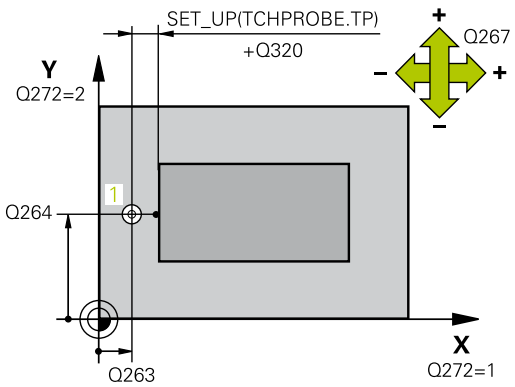
15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

- **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindingslijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in 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. 1e 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. 2e 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. 3e 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

15.13 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 ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) 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 meethoogte 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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 303)

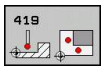
Bij het programmeren in acht nemen!

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

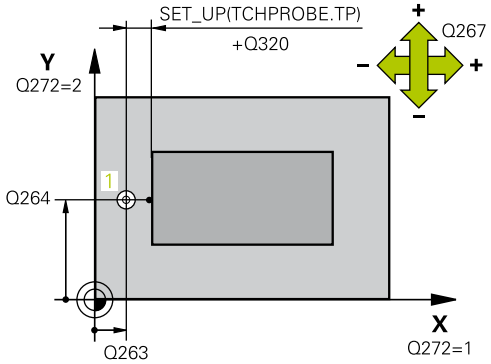
Wanneer u cyclus 419 meerdere keren achter elkaar gebruikt om in meerdere assen het referentiepunt in de preset-tabel op te slaan, dan moet u het preset-nummer na elke uitvoering van cyclus 419 activeren waarin cyclus 419 eerder geschreven heeft (is niet noodzakelijk wanneer u de actieve preset overschrijft).

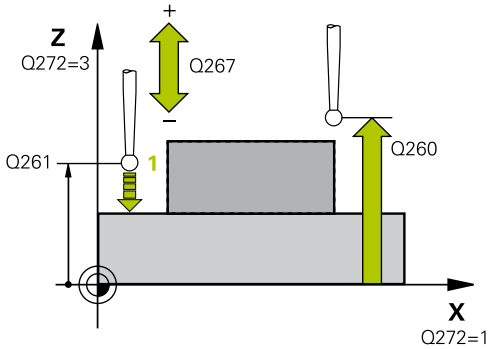
15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ ISO: G419)

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
- **Meethoogte 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

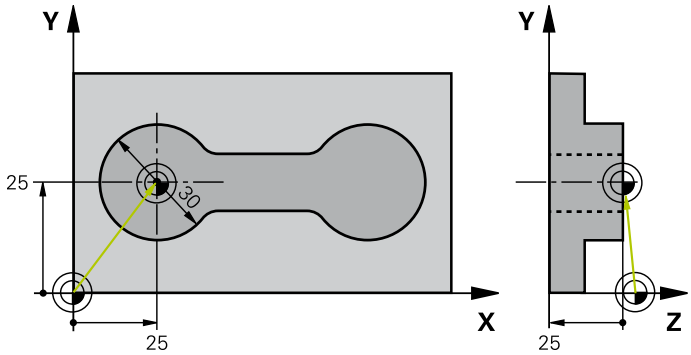
NC-regels

```
5 TCH PROBE 419 REF.PUNT AFZ.AS
    Q263=+25   ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+25   ;1E PUNT 2E AS
    Q261=+25   ;MEETHOOGTE
    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
```

REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ ISO: G419) 15.13

- **Verplaatsingsrichting 1** 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
- **Meetwaardeoverdracht (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 "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt")
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

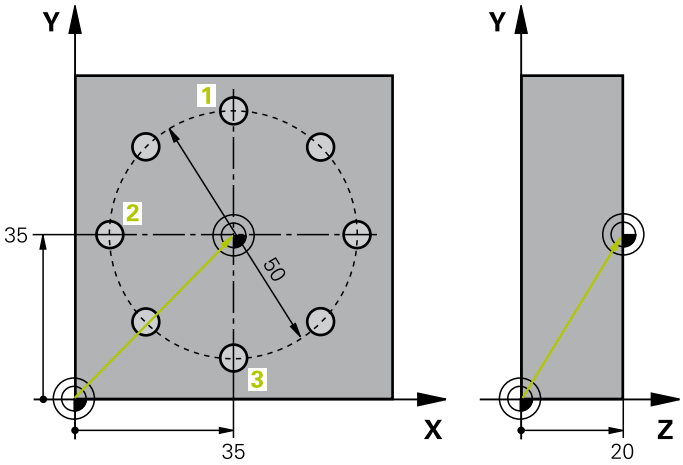
15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas
2 TCH PROBE 413 REF.PUNT 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	;MEETHOOGTE	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		

15.15 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	;MEETHOOGTE	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	

15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel

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		

16

Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren

16.1 Basisprincipes

Overzicht

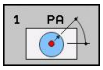
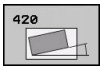
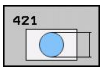
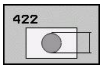
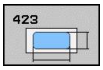
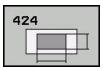
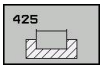
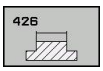
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

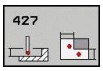
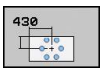
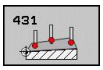
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee werkstukken automatisch kunnen worden gemeten:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
0 REFERENTIEVLAK Coördinaat in een te selecteren as meten		360
1 REFERENTIEVLAK POLAIR Punt opmeten, tastrichting via hoek		361
420 HOEK METEN Hoek in bewerkingsvlak meten		362
421 BORING METEN Positie en diameter van een boring meten		365
422 CIRKEL BUITEN METEN Positie en diameter van een cirkelvormige tap meten		368
423 RECHTHOEK BINNEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige kamer meten		371
424 RECHTHOEK BUITEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige tap meten		374
425 BREEDTE BINNEN METEN (2e softkeyniveau) Sleufbreedte binnen meten		377
426 DAM BUITEN METEN (2e softkeyniveau) Dam buiten meten		380

Cyclus	Softkey	Bladzijde
427 COÖRDINAAT METEN (2e softkeyniveau) Willekeurige coördinaat in te selecteren as meten		383
430 GATENCIRKEL METEN (2e softkeyniveau) Positie en diameter van een gatencirkel meten		386
431 VLAK METEN (2e softkeyniveau) Hoek A- en B-as van een vlak meten		389

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

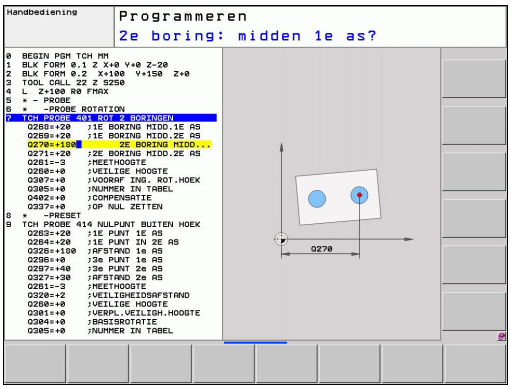
Nominale waarden:	
Midden hoofdas:	50.0000
Midden nevenas:	65.0000
Diameter:	12.0000
Ingestelde grenswaarden:	
Max. maat midden hoofdas:	50.1000
Min. maat midden hoofdas:	49.9000
Max. maat midden nevenas:	65.1000
Min. maat midden nevenas:	64.9000
Max. maat boring:	12.0450
Min. maat boring:	12.0000
Actuele 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: meethoogte:	-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. 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.

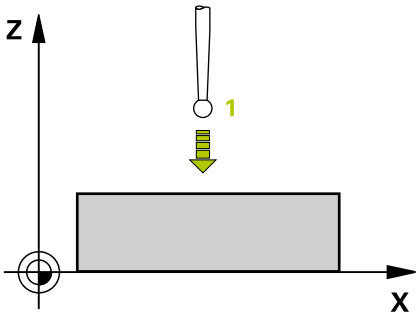
16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55)

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 tastaanzet (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. Invoerbereik 0 t/m 1999
- **Tastas/tastrichting**: tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord en voorteken voor de tastrichting invoeren. Met ENT-toets bevestigen. Invoerbereik 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. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken

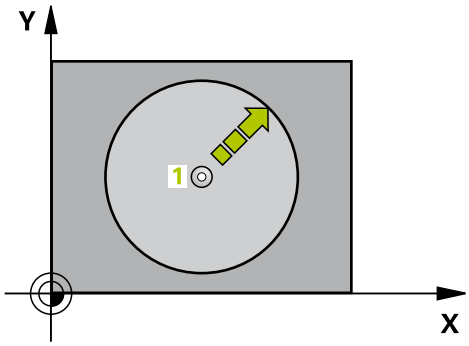
NC-regels

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENTIEVLAK
Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 1 wordt een willekeurige werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd.



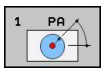
1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering 1
2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. Tijdens het tastproces verplaatst zich de TNC gelijktijdig in 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

NC-regels

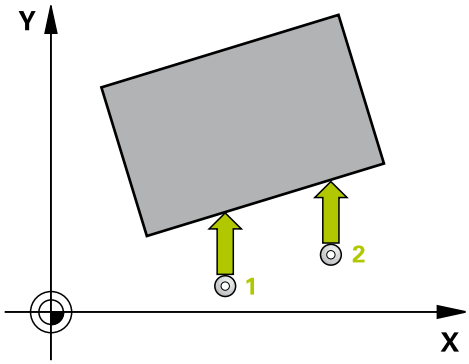
```
67 TCH PROBE 1.0 REFERENTIEVLAK POLAIR
68 TCH PROBE 1.1 X HOEK: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 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", Bladzijde 274) 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie 2 en voert 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:



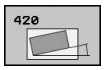
Parameternummer	Betekenis
Q150	Gemeten hoek gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak

Bij het programmeren in acht nemen!

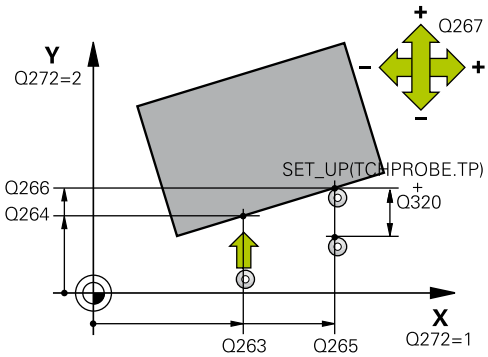
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

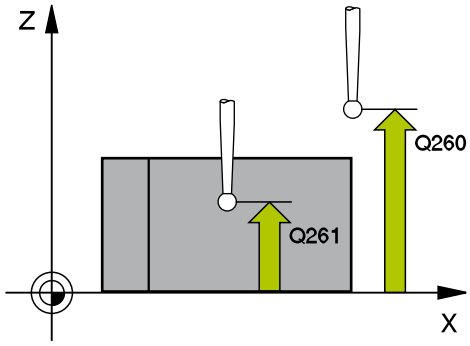
Als tastsysteemas = meetas is gedefinieerd, dan **Q263** gelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de A-as moet worden gemeten; **Q263** ongelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de B-as moet worden gemeten.

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
- **Meethoogte 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 meethoogte verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen





NC-regels

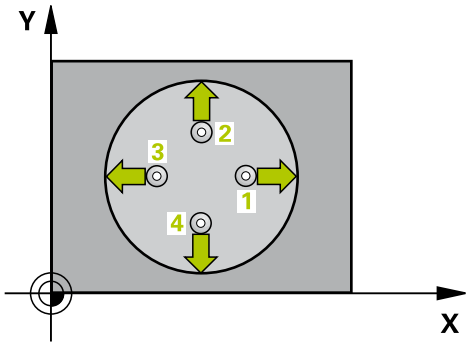
5 TCH PROBE 420 HOEK METEN	
Q263=+10	**;1E PUNT 1E AS**
Q264=+10	**;1E PUNT 2E AS**
Q265=+15	**;2E PUNT 1E AS**
Q266=+95	**;2E PUNT 2E AS**
Q272=1	**;MEETAS**
Q267=-1	**;VERPLAATSINGSRICHTING**
Q261=-5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q260=+10	**;VEILIGE HOOGTE**
Q301=1	**;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE**
Q281=1	**;MEETPROTOCOL**

- **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

16.5 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte 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, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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:

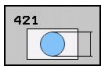
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!

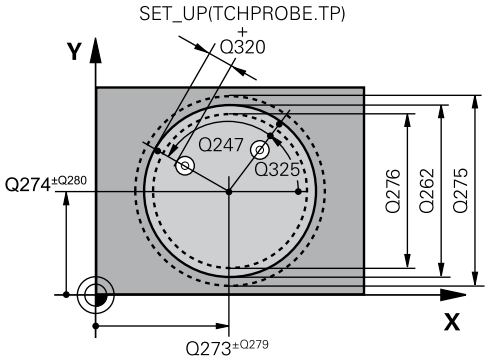
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

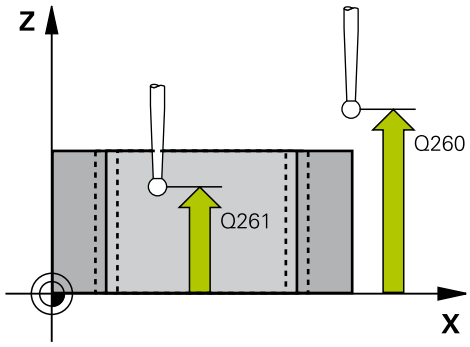
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de boringmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Cyclusparameters



- **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Nominale diameter** Q262: diameter van de boring invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -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°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Meethoogte 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: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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 positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

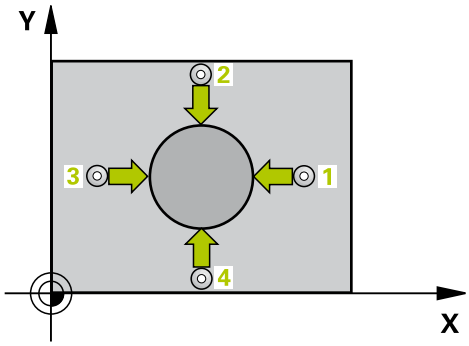
5 TCH PROBE 421 BORING METEN	
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q275=75,12	;MAX. MAAT
Q276=74,95	;MIN. MAAT
Q279=0,1	;TOLERANTIE 1E MIDDEN
Q280=0,1	;TOLERANTIE 2E MIDDEN
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q423=4	;AANTAL MEETPUNTEN
Q365=1	;VERPLAATSINGSWIJZE

- **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"). Invoerbereik 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

16.6 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte 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, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3en vervolgens naar de tastpositie 4en 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:

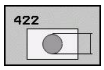
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!

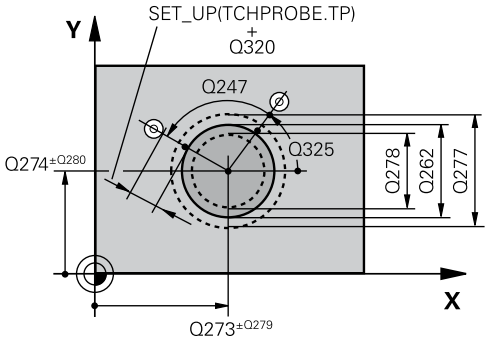
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

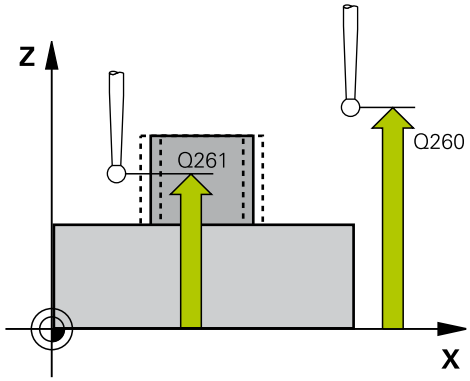
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de tapmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

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
- **Meethoogte 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 meethoogte verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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 positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positie-afwijking 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:\.





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	**;MEETHOOGTE**
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	**;PROG.STOP BIJ FOUT**
Q330=0	**;GEREEDSCHAP**
Q423=4	**;AANTAL MEETPUNTEN**
Q365=1	**;VERPLAATSINGSWIJZE**

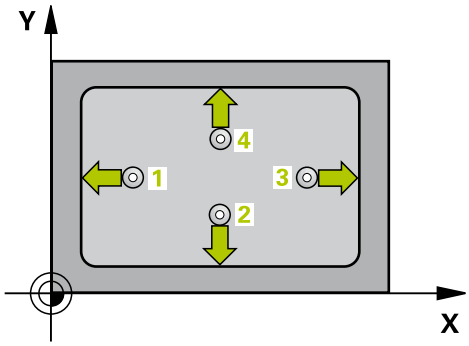
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten

- **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", Bladzijde 358). Invoerbereik 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

16.7 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", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3 en vervolgens naar de tastpositie 4en 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

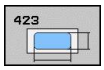
Bij het programmeren in acht nemen!

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

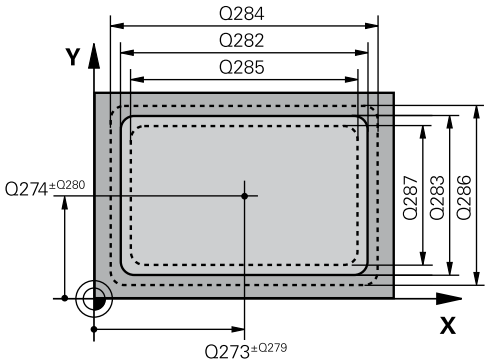
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

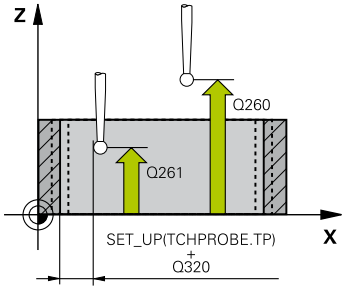
16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423)

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
- **Meethoogte 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 meethoogte verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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 positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

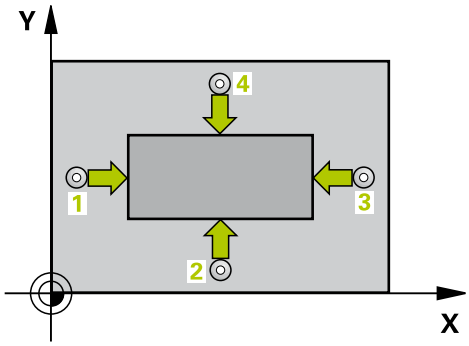
5 TCH PROBE 423 RECHTHOEK METEN BINNEN	
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS
Q282=80	;LENGTE 1E ZIJDE
Q283=60	;LENGTE 2E ZIJDE
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q284=0	;MAX. MAAT 1E ZIJDE
Q285=0	;MIN. MAAT 1E ZIJDE
Q286=0	;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	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP

- **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", Bladzijde 358). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

16.8 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.



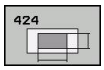
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de tastpositie 1. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie 2 en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie 3 en vervolgens naar de 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

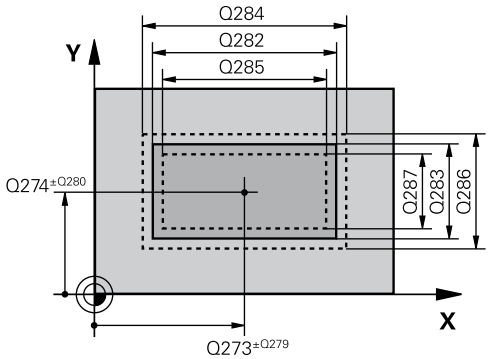
Bij het programmeren in acht nemen!

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

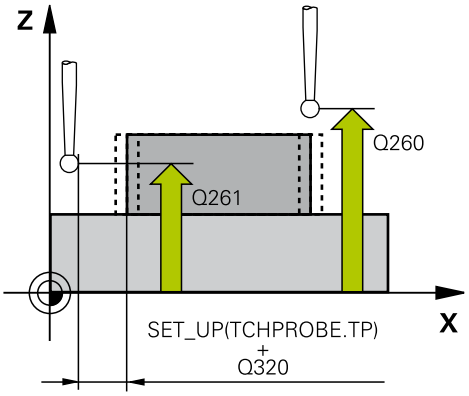
Cyclusparameters



- **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
- **Meethoogte 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 meethoogte verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten 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 positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positie-afwijking 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", Bladzijde 358). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T



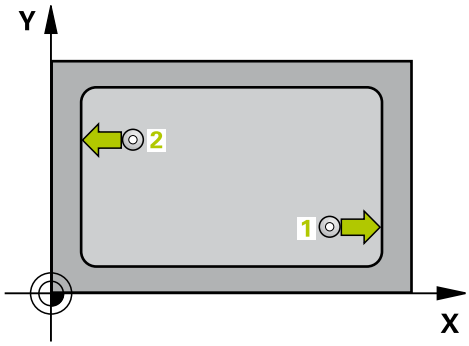
NC-regels

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	;MEETHOOGTE
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	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP

16.9 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 systeemparameter.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de 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 meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. Tasten altijd in positieve richting van de geprogrammeerde as
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. Geeft 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 afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

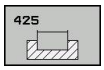
Parameternummer	Betekenis
Q156	Actuele waarde gemeten lengte
Q157	Actuele waarde positie middenas
Q166	Afwijking van de gemeten lengte

Bij het programmeren in acht nemen!

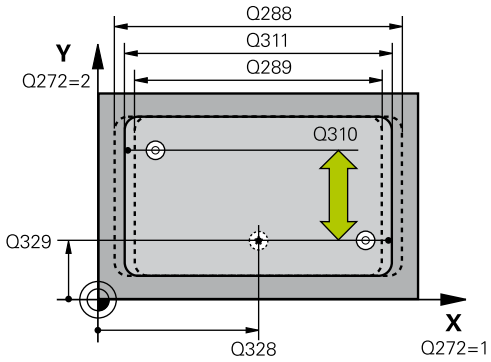
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

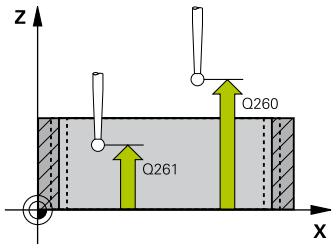
16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425)

Cyclusparameters



- **Startpunt 1e as** Q328 (absoluut): startpunt van het tasten in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Startpunt 2e as** Q329 (absoluut): startpunt van het tasten in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -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. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Meethoogte 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
- **Nominale lengte** Q311: nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Max. maat** Q288: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Min. maat** Q289: minimaal toegestane lengte. 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 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





NC-regels

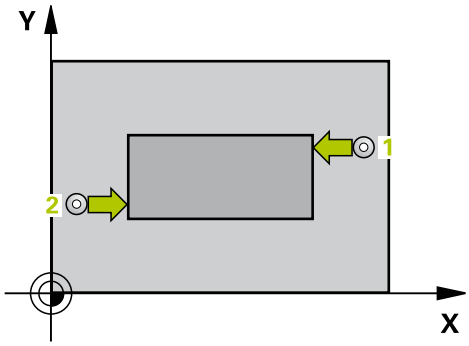
5 TCH PROBE 425 BREEDTE BINNEN METEN	
Q328=+75	;STARTPUNT 1E AS
Q329=-12.5	;STARTPUNT 2E AS
Q310=+0	;VERSCHUIVING 2E METING
Q272=1	;MEETAS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q311=25	;NOMINALE LENGTE
Q288=25.05	;MAX. MAAT
Q289=25	;MIN. MAAT
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q301=0	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE

- **Gereedschap voor bewaking** Q330: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking"). Invoerbereik 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) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen

16.10 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.



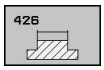
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. tasten altijd in negatieve richting van de geprogrammeerde as
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 afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q156	Actuele waarde gemeten lengte
Q157	Actuele waarde positie middenas
Q166	Afwijking van de gemeten lengte

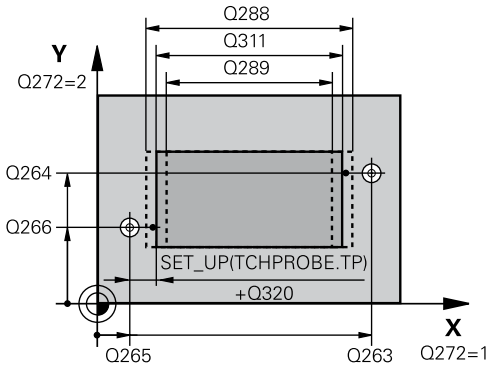
Bij het programmeren in acht nemen!

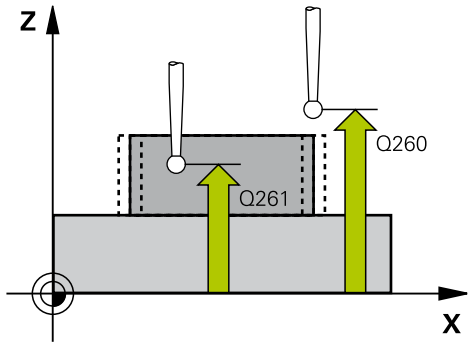
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. 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
- **Meethoogte 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
- **Nominale lengte** Q311: nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Max. maat** Q288: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Min. maat** Q289: minimaal toegestane lengte. 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 TCHPR426.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten





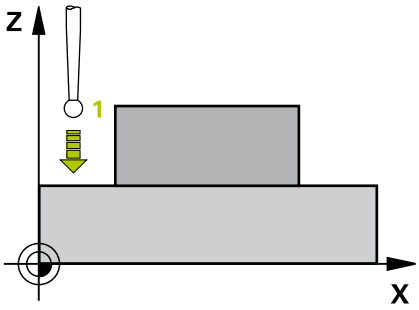
NC-regels

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	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q311=45	;NOMINALE LENGTE
Q288=45	;MAX. MAAT
Q289=44.95	;MIN. MAAT
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP

- **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", Bladzijde 358). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

16.11 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.

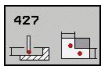
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 274) naar de tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar de ingevoerde tastpositie **1** en meet daar de actuele waarde in de gekozen 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

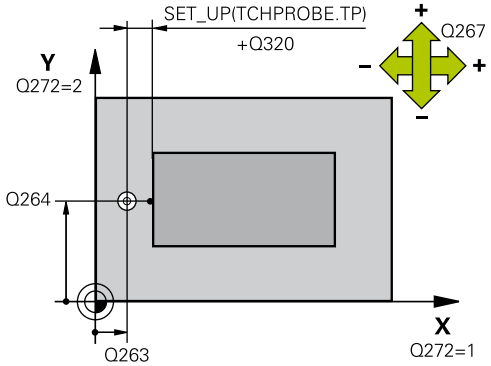
Bij het programmeren in acht nemen!

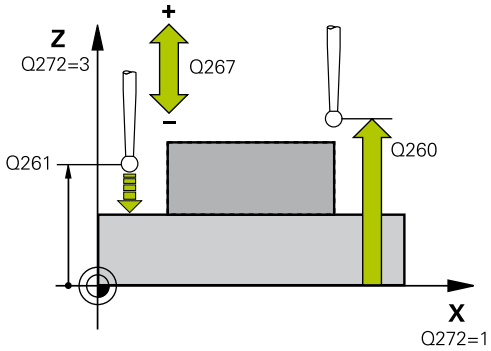
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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
- **Meethoogte 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





NC-regels

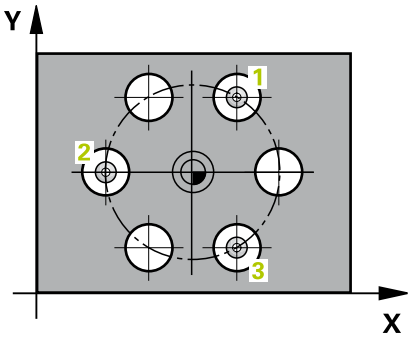
5 TCH PROBE 427 COÖRDINAAT METEN	
Q263=+35	**;1E PUNT 1E AS**
Q264=+45	**;1E PUNT 2E AS**
Q261=+5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q272=3	**;MEETAS**
Q267=-1	**;VERPLAATSINGSRICHTING**
Q260=+20	**;VEILIGE HOOGTE**
Q281=1	**;MEETPROTOCOL**
Q288=5.1	**;MAX. MAAT**
Q289=4.95	**;MIN. MAAT**
Q309=0	**;PROG.STOP BIJ FOUT**
Q330=0	**;GEREEDSCHAP**

- **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", Bladzijde 358). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens:
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

16.12 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", Bladzijde 274) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte 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 meethoogte 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 meethoogte 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:

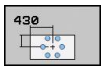
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter gatencirkel
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter gatencirkel

Bij het programmeren in acht nemen!

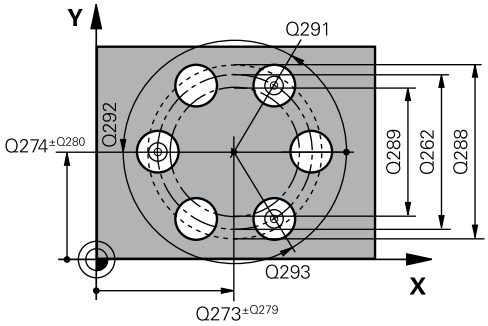
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

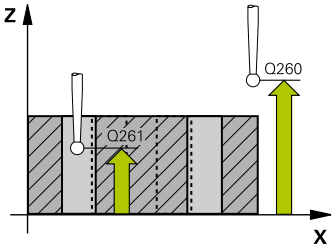
Cyclus 430 voert uitsluitend breukbewaking uit, geen automatische gereedschapscorrectie.

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
- **Meethoogte 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
- **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 positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positie-afwijking 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





NC-regels

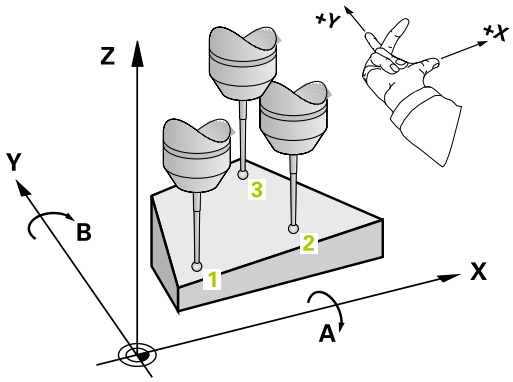
5 TCH PROBE 430 GATENCIRKEL METEN	
Q273=+50	;MIDDEN 1. AS
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=80	;NOMINALE DIAMETER
Q291=+0	;HOEK 1E BORING
Q292=+90	;HOEK 2E BORING
Q293=+180	;HOEK 3E BORING
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q288=80.1	;MAX. MAAT
Q289=79.9	;MIN. MAAT
Q279=0.15	;TOLERANTIE 1E MIDDEN
Q280=0.15	;TOLERANTIE 2E MIDDEN
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP

- **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", Bladzijde 358). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

16.13 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", Bladzijde 274) 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!

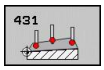
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De drie meetpunten mogen niet op een rechte liggen, anders kan de TNC de hoekwaarden niet berekenen.

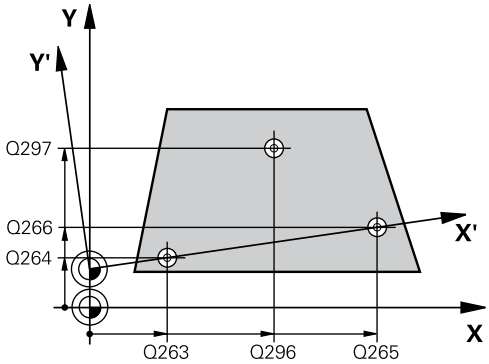
De ruimtehoeken die bij de functie Bewerkingsvlak zwenken nodig zijn, worden in de parameters Q170 - Q172 opgeslagen. Via de eerste twee meetpunten kan de wijze van uitrichten van de hoofdas bij het zwenken van het bewerkingsvlak worden bepaald.

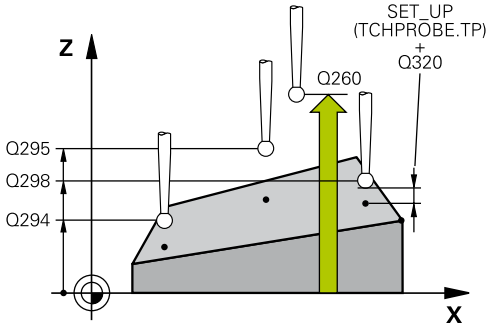
Het derde meetpunt legt de richting van de gereedschapsas vast. Derde meetpunt in de richting van de positieve Y-as definiëren, zodat de gereedschapsas in het rechtsdraaiende coördinatensysteem correct ligt.

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

NC-regels

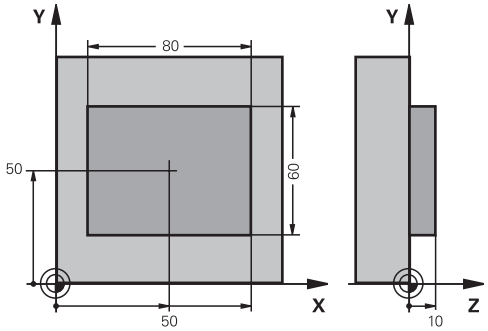
```
5 TCH PROBE 431 VLAK METEN
    Q263=+20  ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+20  ;1E PUNT 2E AS
    Q294=-10  ;1E PUNT 3E AS
    Q265=+50  ;2E PUNT 1E AS
    Q266=+80  ;2E PUNT 2E AS
    Q295=+0   ;2E PUNT 3E AS
    Q296=+90  ;3E PUNT 1E AS
    Q297=+35  ;3E PUNT 2E AS
    Q298=+12  ;3E PUNT 3E AS
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFST.
    Q260=+5   ;VEILIGE HOOGTE
    Q281=1    ;MEETPROTOCOL
```

16.14 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken

Programma-afloop

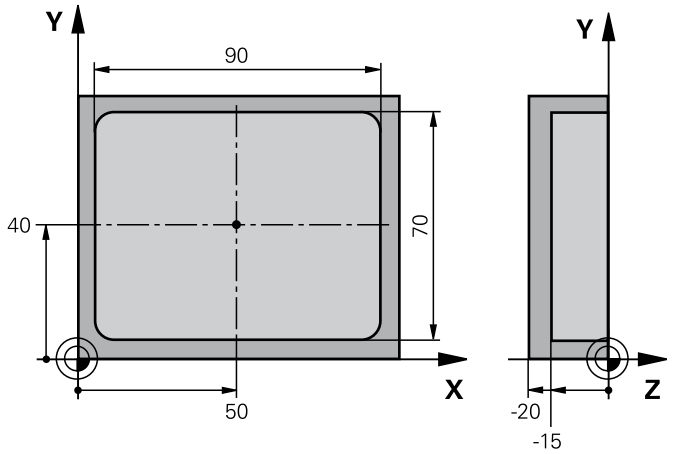
- rechthoekige tap met overmaat 0,5 voorbewerken
- rechthoekige tap meten
- rechthoekige tap nabewerken, rekening houdend met de meetwaarden



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 ;MEETHOOGTE	
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 ;PROG.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. OPPERVLAK	
Q204=20	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS	
Q218=Q1	;LENGTE 1E ZIJDE	Lengte in X variabel voor voor- en nabewerken
Q219=q2	;LENGTE 2E ZIJDE	Lengte in Y variabel 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: Rechthoekige 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 1. 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	;MEETHOOGTE	
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	;PROG.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		

17

Tastcycli: Speciale functies

17.1 Basisprincipes

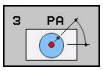
Overzicht

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 een cyclus voor de onderstaande speciale toepassing:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
3 METEN Meetcyclus voor het maken van fabrikantencycli		397

17.2 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 gedefinieerd

Bij het programmeren in acht nemen!

De precieze werkingswijze 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.

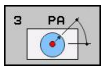
Let erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft.

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

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
REF.SYSTEEM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.3 Schakelend tastsysteem kalibreren

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.

Tastsysteem altijd kalibreren bij:

- Inbedrijfstelling
- Breuk van de taststift
- Verwisseling van de taststift
- Verandering van de tastaanzet
- Onregelmatigheden, bijvoorbeeld door opwarming van de machine
- Wijziging van de actieve gereedschapsas

De TNC neemt de kalibratiewaarden voor het actieve tastsysteem direct na de kalibratie over. De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

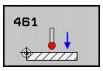
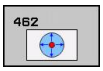
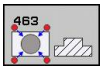
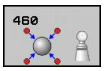
Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

- Softkey TASTFUNCTIE selecteren.

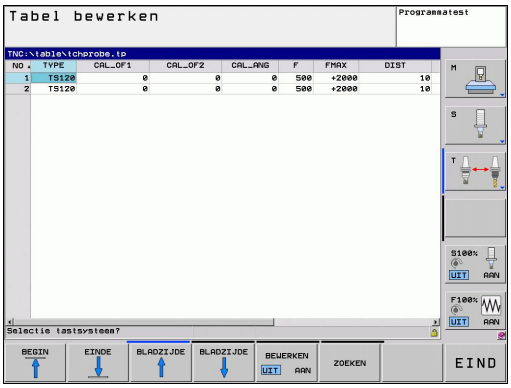
- Kalibratiecycli weergeven: TS KALIBR indrukken.
- Kalibratiecyclus selecteren

Kalibratiecycli van de TNC

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	403
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	404
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	406
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen	401

17.4 Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL_OF1** (hoofdas) en **CAL_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey Tastsysteemtabel.



Let erop dat u het juiste gereedschapsnummer hebt geactiveerd wanneer u het tastsysteem gebruikt, ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of handbediening wilt uitvoeren.

Meer informatie over de tastsysteemtabel vindt u in het gebruikershandboek Cyclusprogrammering.

17.5 TS KALIBREREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)

Met cyclus 460 kunt u een schakelend 3D-tastsysteem met een exacte kalibreerkogel automatisch kalibreren. Het is mogelijk alleen de radius te kalibreren, of de radius en de lengte.

1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
2 Het tastsysteem in de tastsysteemas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak ongeveer in het midden van de kogel positioneren
3 De eerste beweging in de cyclus vindt plaats in negatieve richting van de tastsysteemas
4 Aansluitend bepaalt de cyclus het exacte midden van de kogel in de tastsysteemas

Bij het programmeren in acht nemen!

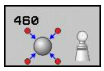
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

17.5 TS KALIBREREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)

De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Tastsysteem in het programma zo voorpositioneren dat het ongeveer boven het midden van de kogel staat.



- **Exacte radius kalibreerkogel** Q407: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op SET_UP in tastsysteemtabel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Verplaatsen naar veilige hoogte** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: op meethoogte tussen meetpunten verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen
- **Aantal keren tasten vlak (4/3)** Q423: aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 t/m 8
- **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
- **Lengte kalibreren** (0/1) Q433: vastleggen of de TNC na de radiuskalibratie ook de lengte van het tastsysteem moet kalibreren:
  0: lengte van tastsysteem niet kalibreren
  1: Tastsysteemlengte kalibreren
- **Referentiepunt voor lengte** Q434 (absoluut): coördinaat van het midden van de kalibreerkogel. Definitie alleen noodzakelijk wanneer lengtekalibratie moet worden uitgevoerd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

NC-regels

5 TCH PROBE 460 TS KALIBREREN	
Q407=12.5	;KOGELRADIUS
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q380=+0	;REFERENTIEHOEK
Q433=0	;LENGTE KALIBREREN
Q434=-2.5	;REFERENTIEPUNT

17.6 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461)

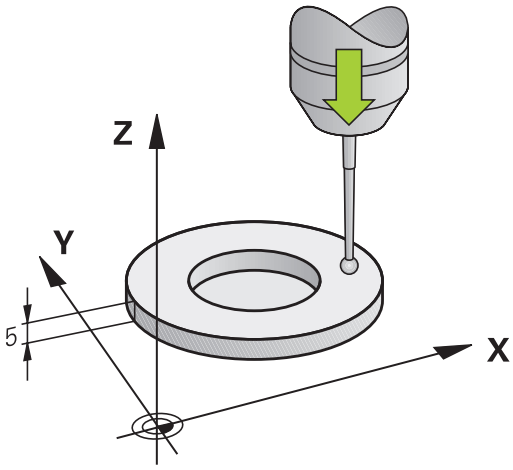
Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het referentiepunt in de spilas zo instellen dat op de machinetafel Z=0 is en het tastsysteem boven de kalibratiering voorpositioneren.

1 De TNC oriënteert het tastsysteem op hoek **CAL_ANG** uit de tastsysteemtabel (alleen wanneer uw tastsysteem kan worden georiënteerd)

2 De TNC tast vanaf de huidige positie in negatieve spilasrichting met tastaanzet (kolom **F** uit de tastsysteemtabel)

3 Vervolgens positioneert de TNC het tastsysteem met ijlgang (kolom **FMAX** uit de tastsysteemtabel) terug naar de startpositie

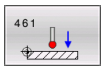


Bij het programmeren in acht nemen!

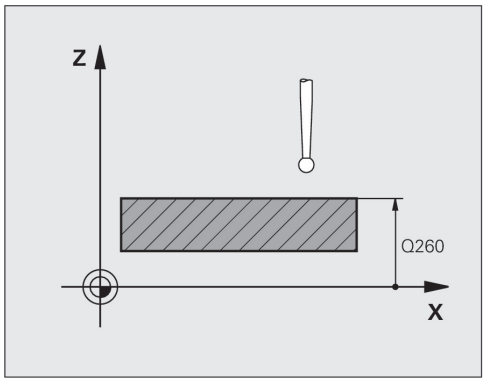
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- **Referentiepunt** Q434 (absoluut): referentie voor de lengte (bijv. hoogte instelring). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

```
5 TCH PROBE 461 TS LENGTE
KALIBREREN
    Q434=+5    ;REFERENTIEPUNT
```

17.7 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462)

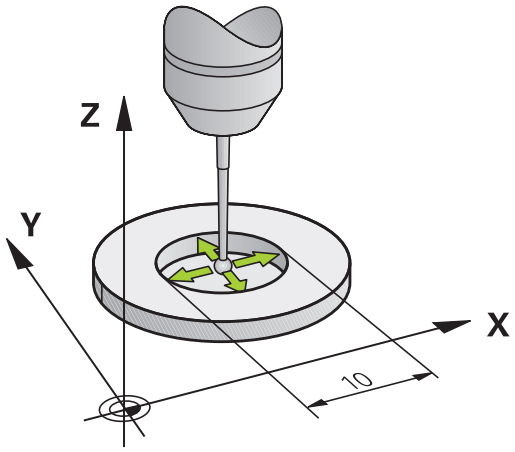
Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem in het midden van de kalibratiering en op de gewenste meethoogte voorpositioneren.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): De TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutines uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"



Bij het programmeren in acht nemen!

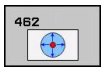
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

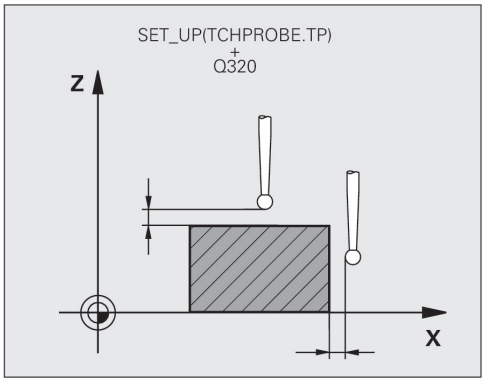
U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.



- **RINGRADIUS** Q407: diameter van de instelring. Invoerbereik 0 t/m 99,9999
- **VEILIGHEIDSAFSTAND** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en tastsysteemkogel. Q320 werkt aanvullend op SET_UP (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **AANTAL KEREN TASTEN** Q407 (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 t/m 8
- **REFERENTIEHOEK** Q380 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 tot 360,0000



NC-regels

5 TCH PROBE 462 TS KALIBREREN IN RING	
Q407=+5	**;RINGRADIUS**
Q320=+0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q423=+8	**;AANTAL KEREN TASTEN**
Q380=+0	**;REFERENTIEHOEK**

17.8 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463)

Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem midden boven de kalibratiedoorn voorpositioneren. Positioneer het tastsysteem in de tastsysteemas ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit cyclus) boven de kalibratiedoorn.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): De TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutines uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Bij het programmeren in acht nemen!

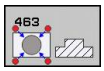
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

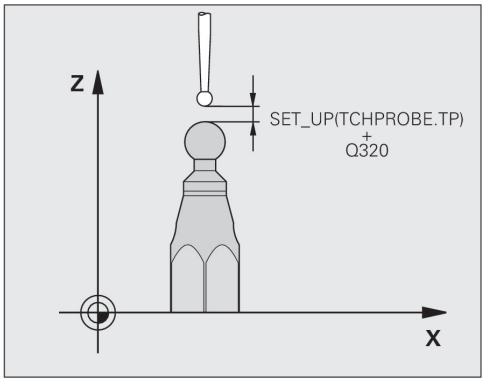
U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.



- **TAPRADIUS** Q407: diameter van de instelring. Invoerbereik 0 t/m 99,9999
- **VEILIGHEIDSAFSTAND** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en tastsysteemkogel. Q320 werkt aanvullend op SET_UP (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ;**VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten op meethoogte verplaatsen
  1: op veilige hoogte tussen meetpunten verplaatsen
- **AANTAL KEREN TASTEN** Q407 (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 t/m 8
- **REFERENTIEHOEK** Q380 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 tot 360,0000



NC-regels

5 TCH PROBE 463 TS KALIBREREN AAN TAP	
Q407=+5	**;TAPRADIUS**
Q320=+0	**;VEILIGHEIDSAFST.**
Q301=+1	**;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE**
Q423=+8	**;AANTAL KEREN TASTEN**
Q380=+0	**;REFERENTIEHOEK**

18

Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten

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.

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	480 CAL.	30 CAL.	416
Kabelloos TT 449 kalibreren, cyclus 484	484		417
Gereedschapslengte meten, cycli 31 en 481	481	31	418
Gereedschapsradius meten, cycli 32 en 482	482	32	420
Gereedschapslengte en -radius meten, cycli 33 en 483	483	33	422

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 = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) waarin

n:	Toerental [omw/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min]
r:	Actieve gereedschapsradius [mm]

De tastaanzet wordt als volgt berekend:
v = meettolerantie • n met

v:	Tastaanzet [mm/min]
Meettolerantie:	Meettolerantie [mm], afhankelijk van **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Toerental [omw/min]

Met **probingFeedCalc** 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	Dialoog
CUT	Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten)	**Aantal snijkanten?**
LTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de 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)

18.2 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 "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 411). 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

NC-regels oud formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBREREN
8 TCH PROBE 30.1 HOOGTE: +90
```

NC-regels nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBREREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
```

18.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)

Basisprincipes

Met cyclus 484 kalibreert u het kabelloze infrarood-tafeltastsysteem TT 449. Het kalibratieproces vindt niet volautomatisch plaats, omdat de positie van het TT op de machinetafel niet vastgelegd is.

Cyclusverloop

- Kalibratiegereedschap inspannen
- Kalibratiecyclus definiëren en starten
- Kalibratiegereedschap handmatig boven het midden van het tastsysteem positioneren en de aanwijzingen in het aparte venster volgen. Let erop dat het kalibratiegereedschap zich boven het meetvlak van het tastelement bevindt

Het kalibratieproces verloopt halfautomatisch. De TNC bepaalt ook 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.

Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken. Bij deze constellatie ontstaat een verbuiging van 0,1 µm per 1 N tastkracht.

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.

Wanneer u de positie van het TT op de tafel verandert, moet u opnieuw kalibreren.

Cyclusparameters

Cyclus 484 heeft geen cyclusparameters.

18.4 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 "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 411) 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_OFFS**).

Verloop van de "meting met stilstaand gereedschap" (bijv. voor boren)

Het te meten gereedschap wordt in het midden over het meetvlak verplaatst. Aansluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting voert u voor de gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFS**) 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_OFFS**) 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 SNIJKANTEN 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)

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 SNIJKANTEN METEN: 0
```

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 SNIJKANTEN METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 GEREEDSCHAPSLENGTE
    Q340=1      ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

18.5 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 "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 411). 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 spiloriëntatie gemeten.

Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

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 wordt 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)

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 SNIJKANTEN METEN: 0
```

Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, 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 SNIJKANTEN METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 GEREEDSCHAPSRADIUS
    Q340=1      ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

18.6 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 "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 411) 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 wordt 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)

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 SNIJKANTEN METEN: 0
```

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 SNIJKANTEN METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 GEREEDSCHAP METEN
    Q340=1      ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

19

Overzichtstabellen Cycli

19.1 Overzichtstabel

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
7	Nulpuntverschuiving	■		233
8	Spiegelen	■		240
9	Stilstandtijd	■		257
10	Rotatie	■		241
11	Maatfactor	■		243
12	Programma-oproep	■		258
13	Spiloriëntatie	■		260
14	Contourdefinitie	■		168
19	Bewerkingsvlak zwenken	■		246
20	Contourgegevens SL II	■		172
21	Voorboren SL II		■	174
22	Ruimen SL II		■	176
23	Nabewerken diepte SL II		■	179
24	Nabewerken zijkant SL II		■	180
25	Aaneengesloten contour		■	182
26	Maatfactor asspecifiek	■		244
27	Cilindermantel		■	191
28	Sleuffrezen van cilindermantels		■	194
29	Cilindermantel dam		■	197
32	Tolerantie	■		261
200	Boren		■	65
201	Ruimen		■	67
202	Uitdraaien		■	69
203	Universeelboren		■	72
204	In vrijloop verplaatsen		■	75
205	Universeel-diepboren		■	78
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■	93
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■	95
208	Boorfrezen		■	82
209	Tappen met spaanbreken		■	97
220	Puntenpatroon op cirkel	■		158
221	Puntenpatroon op lijnen	■		161
225	Graveren		■	264
230	Affrezen		■	219
231	Lineair afvlakken		■	221
232	Vlakfrezen		■	224

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
240	Centreren		■	63
241	Eenlippig boren		■	84
247	Referentiepunt vastleggen	■		239
251	Kamer, complete bewerking		■	127
252	Rondkamer, complete bewerking		■	131
253	Sleuffrezen		■	135
254	Ronde sleuf		■	139
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■	144
257	Ronde tap, complete bewerking		■	148
262	Schroefdraad frezen		■	103
263	Schroefdraad frezen met verzinken		■	106
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren		■	110
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken		■	114
267	Buitenschroefdraad frezen		■	118

Tastcycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
0	Referentievlak	■		360
1	Referentiepunt, polair	■		361
3	Meten	■		397
30	TT kalibreren	■		416
31	Gereedschapslengte meten/controleren	■		418
32	Gereedschapsradius meten/controleren	■		420
33	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		422
400	Basisrotatie via twee punten	■		280
401	Basisrotatie via twee boringen	■		283
402	Basisrotatie via twee tappen	■		286
403	Scheve ligging compenseren met rotatie-as	■		289
404	Basisrotatie instellen	■		292
405	Scheve ligging compenseren met C-as	■		293
408	Referentiepunt vastleggen midden sleuf (FCL 3-functie)	■		305
409	Referentiepunt vastleggen midden dam (FCL 3-functie)	■		309
410	Referentiepunt vastleggen rechthoek binnen	■		312
411	Referentiepunt vastleggen rechthoek buiten	■		316
412	Referentiepunt vastleggen cirkel binnen (boring)	■		320
413	Referentiepunt vastleggen cirkel buiten (tap)	■		325
414	Referentiepunt vastleggen hoek buiten	■		329
415	Referentiepunt vastleggen hoek binnen	■		333

19.1 Overzichtstabel

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
416	Referentiepunt vastleggen midden gatencirkel	■		337
417	Referentiepunt vastleggen tastsysteemas	■		341
418	Referentiepunt vastleggen midden van 4 boringen	■		343
419	Referentiepunt vastleggen afzonderlijke, te selecteren as	■		347
420	Werkstuk meten hoek	■		362
421	Werkstuk meten cirkel binnen (boring)	■		365
422	Werkstuk meten cirkel buiten (tap)	■		368
423	Werkstuk meten rechthoek binnen	■		371
424	Werkstuk meten rechthoek buiten	■		374
425	Werkstuk meten breedte binnen (sleuf)	■		377
426	Werkstuk meten breedte buiten (dam)	■		380
427	Werkstuk meten afzonderlijke, te selecteren as	■		383
430	Werkstuk meten gatencirkel	■		386
431	Werkstuk meten vlak	■		386
460	Tastsysteem kalibreren	■		401
461	Tastsysteemlengte kalibreren	■		403
462	Tastsysteemradius binnen kalibreren	■		404
463	Tastsysteemradius buiten kalibreren	■		406
480	TT kalibreren	■		416
481	Gereedschapslengte meten/controleren	■		418
482	Gereedschapsradius meten/controleren	■		420
483	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		422

Index

3

3D-tastsystemen..... 38, 268

A

Aaneengesloten contour..... 182
Afzonderlijke coördinaat meten 383
Automatische gereedschapsmeting 414

B

Basisrotatie
  rechtstreeks instellen..... 292
  tijdens programma-afloop vastleggen..... 278
Betrouwbaarheidsbereik..... 273
Bewerkingspatroon..... 50
Bewerkingsvlak zwenken..... 246
  Cyclus..... 246
  leidraad..... 251
Boorcycli..... 62
Boorfrezen..... 82
Boren..... 65, 72, 78
  verdiept startpunt..... 81, 85
Boring meten..... 365
Breedte binnen meten..... 377
Breedte buiten meten..... 380

C

Centreren..... 63
Cilindermantel
  contour bewerken..... 191
  dam bewerken..... 197
  sleuf bewerken..... 194
Cirkel binnen meten..... 365
Cirkel buiten meten..... 368
Contourcycli..... 166
Coördinatenomrekening..... 232
Cycli en puntentabellen..... 59
Cyclus..... 42
  definiëren..... 43
  oproepen..... 44

D

Dam buiten meten..... 380, 380
Diepboren..... 78, 84
  verdiept startpunt..... 81, 85

E

Eenlippig boren..... 84

F

FCL-functie..... 7

G

Gatencirkel..... 158
Gatencirkel meten..... 386
Gereedschapsbewaking..... 358
Gereedschapscorrectie..... 358
Gereedschapsmeting..... 410, 414
  compleet meten..... 422
  gereedschapslengte..... 418
  gereedschapsradius..... 420
  machineparameters..... 412
  TT kalibreren..... 416, 417
Graveren..... 264

H

Helix-schroefdraad frezen met verzinken..... 114
Hoek meten..... 362
Hoek van een vlak meten..... 389

I

In vrijloop verplaatsen..... 75

L

Lineair afvlakken..... 221

M

Maatfactor..... 243
Maatfactor asspecifiek..... 244
Machineparameters voor 3D-tastsysteem..... 271
Meervoudige meting..... 273
Meetresultaten in Q-parameters.... 357
Meetresultaten vastleggen..... 355

N

Nabewerken diepte..... 179
Nabewerken zijkant..... 180
Nulpuntverschuiving..... 233
  in het programma..... 233
  met nulpunttabellen..... 234

O

ontwikkelingsversie..... 7

P

Patroondefinitie..... 50
Positioneerlogica..... 274
Programma-oproep..... 258
  via cyclus..... 258
Puntenpatroon..... 156
  op cirkel..... 158
  op lijnen..... 161
  overzicht..... 156
Puntentabellen..... 57

R

Rechthoekige kamer
  voorbewerken+nabewerken... 127
Rechthoekige kamer meten..... 374
Rechthoekige tap..... 144
Rechthoekige tap meten..... 371
Referentiepunt automatisch vastleggen..... 300
  hoek binnen..... 333
  hoek buiten..... 329
  in de tastsysteemas..... 341
  in een willekeurige as..... 347
  middelpunt van een gatencirkel.... 337
  middelpunt van een rechthoekige kamer..... 312
  middelpunt van een rechthoekige tap..... 316
  middelpunt van een ronde tap 325
  middelpunt van een rondkamer (boring)..... 320
  midden van 4 boringen..... 343
  midden van dam..... 309
  midden van sleuf..... 305
Rekening houden met basisrotatie.. 268
Resultaatparameters..... 357
Ronde sleuf
  voorbewerken+nabewerken... 139
Ronde tap..... 148
Rondkamer
  voorbewerken+nabewerken... 131
Rotatie..... 241
Ruimen..... 67

S

Scheve ligging van het werkstuk compenseren..... 278
  via een rotatie-as..... 289, 293
  via twee ronde tappen... 283, 286
Scheve ligging van het werkstuk compenseren door het meten van twee punten op een rechte..... 280
Schroefdraad frezen basisprincipes. 101
Schroefdraad frezen binnen..... 103
Schroefdraad frezen buiten..... 118
Schroefdraad frezen met verzinken..... 106
Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren..... 110
Schroefdraad tappen
  met voedingscompensatie..... 93
  zonder voedingscompensatie.... 95, 97
Schroefdraad tappen met spaanbreken..... 97
SL-cycli..... 166, 191
  aaneengesloten contour..... 182
  basisprincipes..... 166
  Basisprincipes..... 214
  contourgegevens..... 172
  cyclus contour..... 168
  nabewerken diepte..... 179
  nabewerken zijkant..... 180
  overlappende contouren. 169, 208
  uitruimen..... 176

voorboren..... 174
SL-cycli met eenvoudige contourformule..... 214
SL-cycli met ingewikkelde contourformule..... 204
Sleufbreedte meten..... 377
Sleuffrezen voorbewerken+nabewerken... 135
Spiegelen..... 240
Spiloriëntatie..... 260
Status van de meting..... 357
Stilstandtijd..... 257

T

Tastaanzet..... 272
Tastcycli voor automatisch bedrijf..... 270
Tastsysteemgegevens..... 276
Tastsysteemtabel..... 275
Tolerantiebewaking..... 357

U

Uitdraaien..... 69
Uitruimen:Zie SL-cycli, Ruimen. 176
Universeelboren..... 72, 78

V

Verdiept startpunt bij het boren..... 81, 85
Vlakfrezen..... 224
Vlakhoek meten..... 389

W

Werkstukken meten..... 354

Z

Zwenken van het bewerkingsvlak... 246

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

679220-72 · Ver02 · SW06 · 10/2013 · Printed in Germany · F&W