



HEIDENHAIN



TNC 620

Gebruikershandboek
Bewerkingscycli programmeren

NC-software

817600-08

817601-08

817605-08

Nederlands (nl)
01/2021

Inhoudsopgave

1	Basisprincipes.....	27
2	Basisprincipes / overzichten.....	43
3	Bewerkingscycli toepassen.....	47
4	Cycli: boren.....	71
5	Cycli: schroefdraadtappen / schroefdraadfrezen.....	115
6	Cycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen.....	153
7	Cycli: Coördinatenomrekeningen.....	205
8	Cycli: Patroondefinities.....	229
9	Cycli: contourkamer.....	243
10	Cycli: geoptimaliseerd contourfrezen.....	289
11	Cycli: cilindermantel.....	341
12	Cycli: contourkamer met contourformule.....	361
13	Cycli: Speciale functies.....	377
14	Overzichtstabellen Cycli.....	407

1	Basisprincipes.....	27
1.1	Over dit handboek.....	28
1.2	Besturingstype, software en functies.....	30
	Software-opties.....	31
	Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 81760x-08.....	37

2	Basisprincipes / overzichten.....	43
2.1	Inleiding.....	44
2.2	Beschikbare cyclusgroepen.....	45
	Overzicht bewerkingscycli.....	45
	Overzicht tastcycli.....	46

3	Bewerkingscycli toepassen.....	47
3.1	Met bewerkingscycli werken.....	48
	Machinespecifieke cycli (optie #19).....	48
	Cyclus definiëren via softkeys.....	49
	Cyclus definiëren via functie GOTO.....	50
	Cycli oproepen.....	51
3.2	Programma-instellingen voor cycli.....	55
	Overzicht.....	55
	GLOBAL DEF invoeren.....	55
	GLOBAL DEF-informatie gebruiken.....	56
	Algemeen geldende globale gegevens.....	57
	Globale gegevens voor boorbewerkingen.....	57
	Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli.....	58
	Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli.....	58
	Globale gegevens voor het positioneergedrag.....	59
	Globale gegevens voor tastfuncties.....	59
3.3	Patroondefinitie PATTERN DEF.....	60
	Toepassing.....	60
	PATTERN DEF invoeren.....	61
	PATTERN DEF gebruiken.....	61
	Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren.....	62
	Afzonderlijke reeks definiëren.....	62
	Afzonderlijk patroon definiëren.....	63
	Individueel kader definiëren.....	64
	Volledige cirkel definiëren.....	65
	Steekcirkel definiëren.....	66
3.4	Puntentabellen.....	67
	Toepassing.....	67
	Puntentabel invoeren.....	67
	Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.....	68
	Puntentabel in het NC-programma selecteren.....	68
	Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen.....	69

4	Cycli: boren.....	71
4.1	Basisprincipes.....	72
	Overzicht.....	72
4.2	BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200).....	74
	Toepassing.....	74
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	75
	Cyclusparameters.....	76
4.3	RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201, optie #19).....	77
	Toepassing.....	77
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	77
	Cyclusparameters.....	78
4.4	UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202, optie #19).....	79
	Toepassing.....	79
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	80
	Cyclusparameters.....	82
4.5	UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203, optie #19).....	83
	Toepassing.....	83
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	85
	Cyclusparameters.....	86
4.6	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204, optie #19).....	88
	Toepassing.....	88
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	89
	Cyclusparameters.....	90
4.7	UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205, optie #19).....	92
	Toepassing.....	92
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	93
	Cyclusparameters.....	94
	Verwijderen van spanen en spaanbreuk.....	96
4.8	BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208, optie #19).....	98
	Toepassing.....	98
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	99
	Cyclusparameters.....	100
4.9	EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241, optie #19).....	101
	Toepassing.....	101
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	102
	Cyclusparameters.....	103
	Positioneergedrag bij het werken met Q379.....	105

4.10	CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240, optie #19)	109
	Toepassing	109
	Bij het programmeren in acht nemen!	109
	Cyclusparameters	110
4.11	Programmeervoorbeelden	111
	Voorbeeld: boorcycli	111
	Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen	112

5	Cycli: schroefdraadtappen / schroefdraadfrezen.....	115
5.1	Basisprincipes.....	116
	Overzicht.....	116
5.2	SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206).....	117
	Toepassing.....	117
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	118
	Cyclusparameters.....	119
5.3	SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207).....	120
	Toepassing.....	120
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	121
	Cyclusparameters.....	122
	Terugtrekken bij programma-onderbreking.....	123
5.4	SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209, optie #19).....	124
	Toepassing.....	124
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	126
	Cyclusparameters.....	127
	Terugtrekken bij programma-onderbreking.....	128
5.5	Basisprincipes van schroefdraad frezen.....	129
	Voorwaarden.....	129
5.6	SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262, optie #19).....	131
	Toepassing.....	131
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	132
	Cyclusparameters.....	133
5.7	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263, optie #19).....	135
	Toepassing.....	135
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	136
	Cyclusparameters.....	137
5.8	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264, optie #19).....	139
	Toepassing.....	139
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	140
	Cyclusparameters.....	141
5.9	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265, optie #19).....	143
	Toepassing.....	143
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	144
	Cyclusparameters.....	145

5.10	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267, optie #19).....	147
	Toepassing.....	147
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	148
	Cyclusparameters.....	149
5.11	Programmeervoorbeelden.....	151
	Voorbeeld: Schroefdraad tappen.....	151

6	Cycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen.....	153
6.1	Basisprincipes.....	154
	Overzicht.....	154
6.2	RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251, optie #19).....	155
	Toepassing.....	155
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	156
	Cyclusparameters.....	158
	Insteekstrategie Q366 met RCUTS.....	161
6.3	RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252, optie #19).....	162
	Toepassing.....	162
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	164
	Cyclusparameters.....	166
	Insteekstrategie Q366 met RCUTS.....	168
6.4	SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253, optie #19).....	169
	Toepassing.....	169
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	170
	Cyclusparameters.....	171
6.5	RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254, optie #19).....	174
	Toepassing.....	174
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	175
	Cyclusparameters.....	177
6.6	RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256, optie #19).....	180
	Toepassing.....	180
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	181
	Cyclusparameters.....	182
6.7	RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257, optie #19).....	185
	Toepassing.....	185
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	186
	Cyclusparameters.....	187
6.8	VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258, optie #19).....	189
	Toepassing.....	189
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	190
	Cyclusparameters.....	191
6.9	VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233, optie #19).....	194
	Toepassing.....	194
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	198
	Cyclusparameters.....	199

6.10 Programmeervoorbeelden.....	202
Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen.....	202

7	Cycli: Coördinatenomrekeningen.....	205
7.1	Basisprincipes.....	206
	Overzicht.....	206
	Werking van de coördinatenomrekeningen.....	206
7.2	NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54).....	207
	Toepassing.....	207
	Bij het programmeren in acht nemen.....	207
	Cyclusparameters.....	207
7.3	NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53).....	208
	Toepassing.....	208
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	209
	Cyclusparameters.....	209
	Nulpunttabel in het NC-programma selecteren.....	210
	Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren.....	210
	Nulpunttabel bewerken in de werkstand Regel voor regel en Automatische programma-afloop.....	212
	Nulpunttabel configureren.....	212
	Nulpunttabel verlaten.....	213
	Statusweergave.....	213
7.4	SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28).....	214
	Toepassing.....	214
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	214
	Cyclusparameters.....	214
7.5	ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73).....	215
	Toepassing.....	215
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	216
	Cyclusparameters.....	216
7.6	MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72).....	217
	Toepassing.....	217
	Cyclusparameters.....	217
7.7	MAATFACTOR ASSP (cyclus 26).....	218
	Toepassing.....	218
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	218
	Cyclusparameters.....	219
7.8	BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8).....	220
	Toepassing.....	220
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	221
	Cyclusparameters.....	222
	Terugzetten.....	222
	Rotatie-assen positioneren.....	222

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem.....	223
Bewaking van het werkbereik.....	223
Positioneren in het gezwenkte systeem.....	224
Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli.....	224
Leidraad voor het werken met cyclus 19 Bewerkingsvlak.....	225

7.9 REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247)..... 226

Toepassing.....	226
Let vóór het programmeren op het volgende!.....	226
Cyclusparameters.....	226
Statusweergave.....	226

7.10 Programmeervoorbeelden..... 227

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli.....	227
---	-----

8	Cycli: Patroondefinities.....	229
8.1	Basisprincipes.....	230
	Overzicht.....	230
8.2	PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220, optie #19).....	232
	Toepassing.....	232
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	232
	Cyclusparameters.....	233
8.3	PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221, optie #19).....	235
	Toepassing.....	235
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	236
	Cyclusparameters.....	237
8.4	Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224, optie #19).....	238
	Toepassing.....	238
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	239
	Cyclusparameters.....	240
8.5	Programmeervoorbeelden.....	241
	Voorbeeld: gatencirkels.....	241

9	Cycli: contourkamer.....	243
9.1	SL-cycli.....	244
	Basisprincipes.....	244
	Overzicht.....	246
9.2	CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37).....	247
	Toepassing.....	247
	Cyclusparameters.....	247
9.3	Overlappende contouren.....	248
	Basisprincipes.....	248
	Subprogramma's: overlappende kamers.....	248
	Eén totaaloppervlak.....	249
	"Verschillend" oppervlak.....	250
	"Snij"vlak.....	251
9.4	CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120, optie #19).....	252
	Toepassing.....	252
	Cyclusparameters.....	253
9.5	VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121, optie #19).....	254
	Toepassing.....	254
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	255
	Cyclusparameters.....	255
9.6	RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122, optie #19).....	256
	Toepassing.....	256
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	257
	Cyclusparameters.....	258
9.7	NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123, optie #19).....	260
	Toepassing.....	260
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	261
	Cyclusparameters.....	261
9.8	NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124, optie #19).....	262
	Toepassing.....	262
	Bij het programmeren in acht nemen!.....	263
	Cyclusparameters.....	264
9.9	GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270, optie #19).....	265
	Toepassing.....	265
	Cyclusparameters.....	266
9.10	AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125, optie #19).....	267
	Toepassing.....	267

Bij het programmeren in acht nemen!.....	268
Cyclusparameters.....	269
9.11 CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275, optie #19).....	271
Toepassing.....	271
Bij het programmeren in acht nemen!.....	273
Cyclusparameters.....	274
9.12 AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276, optie #19).....	277
Toepassing.....	277
Bij het programmeren in acht nemen!.....	279
Cyclusparameters.....	280
9.13 Programmeervoorbeelden.....	282
Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen.....	282
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken.....	284
Voorbeeld: aaneengesloten contour.....	286

10 Cycli: geoptimaliseerd contourfrezen.....	289
10.1 OCM-cycli (optie #167).....	290
Basisprincipes OCM.....	290
Overzicht.....	293
10.2 OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167).....	294
Toepassing.....	294
Bij het programmeren in acht nemen!.....	294
Cyclusparameters.....	294
10.3 OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167).....	296
Toepassing.....	296
Bij het programmeren in acht nemen!.....	297
Cyclusparameters.....	298
10.4 OCM-snijgegevenscalculator (optie #167).....	300
Basisprincipes OCM-snijgegevenscalculator.....	300
Bediening.....	301
Invoerscherm.....	302
Procesontwerp.....	305
Optimale resultaten behalen.....	306
10.5 OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167).....	308
Toepassing.....	308
Bij het programmeren in acht nemen!.....	308
Cyclusparameters.....	309
10.6 OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167).....	311
Toepassing.....	311
Bij het programmeren in acht nemen!.....	311
Cyclusparameters.....	312
10.7 OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167).....	313
Toepassing.....	313
Bij het programmeren in acht nemen!.....	314
Cyclusparameters.....	315
10.8 OCM-standaardfiguren.....	316
Basisprincipes.....	316
10.9 OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167).....	317
Toepassing.....	317
Bij het programmeren in acht nemen!.....	317
Cyclusparameters.....	318

10.10 OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167).....	320
Toepassing.....	320
Bij het programmeren in acht nemen!.....	320
Cyclusparameters.....	321
10.11 OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167).....	322
Toepassing.....	322
Bij het programmeren in acht nemen!.....	322
Cyclusparameters.....	323
10.12 OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167).....	324
Toepassing.....	324
Bij het programmeren in acht nemen!.....	324
Cyclusparameters.....	325
10.13 OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167).....	327
Toepassing.....	327
Bij het programmeren in acht nemen!.....	327
Cyclusparameters.....	328
10.14 OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167).....	329
Toepassing.....	329
Bij het programmeren in acht nemen!.....	329
Cyclusparameters.....	330
10.15 Programmeervoorbeelden.....	331
Voorbeeld: open kamer en naruimen met OCM-cycli.....	331
Voorbeeld: verschillende diepten met OCM-cycli.....	334
Voorbeeld: vlakfrezen en naruimen met OCM-cycli.....	336
Voorbeeld: contour met OCM-figuurcycli.....	338

11 Cycli: cilindermantel.....	341
11.1 Basisprincipes.....	342
Overzicht cilindermantelcycli.....	342
11.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8).....	343
Toepassing.....	343
Bij het programmeren in acht nemen!.....	344
Cyclusparameters.....	345
11.3 CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8).....	346
Toepassing.....	346
Bij het programmeren in acht nemen!.....	348
Cyclusparameters.....	350
11.4 CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8).....	351
Toepassing.....	351
Bij het programmeren in acht nemen!.....	352
Cyclusparameters.....	353
11.5 CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8).....	354
Toepassing.....	354
Bij het programmeren in acht nemen!.....	356
Cyclusparameters.....	357
11.6 Programmeervoorbeelden.....	358
Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27.....	358
Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28.....	360

12 Cycli: contourkamer met contourformule.....	361
12.1 SL- of OCM-cycli met complexe contourformule.....	362
Basisprincipes.....	362
NC-programma met contourdefinities selecteren.....	364
Contourbeschrijvingen definiëren.....	365
Ingewikkelde contourformule invoeren.....	366
Overlappende contouren.....	367
Contour afwerken met SL- of OCM-cycli.....	369
Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken.....	370
12.2 SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule.....	373
Basisprincipes.....	373
Eenvoudige contourformule invoeren.....	375
Contour afwerken met SL-cycli.....	376

13 Cycli: Speciale functies.....	377
13.1 Basisprincipes.....	378
Overzicht.....	378
13.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04).....	379
Toepassing.....	379
Cyclusparameters.....	379
13.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39).....	380
Toepassing.....	380
Bij het programmeren in acht nemen!.....	380
Cyclusparameters.....	380
13.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36).....	381
Toepassing.....	381
Bij het programmeren in acht nemen!.....	381
Cyclusparameters.....	381
13.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62).....	382
Toepassing.....	382
Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem.....	383
Bij het programmeren in acht nemen!.....	383
Cyclusparameters.....	385
13.6 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225).....	386
Toepassing.....	386
Bij het programmeren in acht nemen!.....	386
Cyclusparameters.....	387
Toegestane graveertekens.....	389
Niet-afdrukbare tekens.....	389
Systeemvariabelen graveren.....	390
Naam en pad van een NC-programma graveren.....	391
Tellerstand graveren.....	391
13.7 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232, optie #19).....	392
Toepassing.....	392
Bij het programmeren in acht nemen!.....	395
Cyclusparameters.....	396
13.8 MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155).....	399
Toepassing.....	399
Bij het programmeren in acht nemen!.....	400
Cyclusparameters.....	400
13.9 BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143).....	401
Toepassing.....	401

Bij het programmeren in acht nemen!.....	402
Cyclusparameters.....	403
13.10 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86).....	404
Toepassing.....	404
Bij het programmeren in acht nemen!.....	404
Cyclusparameters.....	405

14 Overzichtstabellen Cycli.....	407
14.1 Overzichtstabel.....	408
Bewerkingscycli.....	408

1

Basisprincipes

1.1 Over dit handboek

Veiligheidsinstructies

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

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

GEVAAR

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

WAARSCHUWING

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

VOORZICHTIG

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

AANWIJZING

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

Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

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

Informatieve aanwijzingen

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



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



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



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

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Besturingstype, software en functies

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

Type besturing	NC-softwarenr.
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programmeerplaats	817605-08

Met de letteraanduiding E wordt de exportversie van de besturing aangegeven. De volgende software-opties zijn niet of beperkt beschikbaar in de exportversie:

- Advanced Function Set 2 (optie #9) op 4-asinterpolatie beperkt
- KinematicsComp (optie #52)

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

Bijvoorbeeld de volgende besturingsfuncties zijn niet op alle machines beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met de TT

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

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



Gebruikershandboek:

Alle cyclusfuncties die niet met de bewerkingscycli te maken hebben, worden in de gebruikershandleiding

Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren: 1303431-xx



Gebruikershandboek:

Alle besturingsfuncties die geen verband houden met de cycli, zijn beschreven in het gebruikershandboek van de TNC 620. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Klaartekst Programmering: 1096883-xx

ID-gebruikershandboek DIN/ISO-programmering: 1096887-xx

ID-gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en afwerken: 1263172-xx

Software-opties

De TNC 620 beschikt over verschillende software-opties, die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Elke optie heeft steeds de hierna genoemde functies:

Additional Axis (optie #0 en optie #1)

Additionele as Extra regelkringen 1 en 2

Advanced Function Set 1 (optie #8)

Uitgebreide functies groep 1

Rondtafelbewerking:

- Contouren op de uitslag van een cilinder
- Aanzet in mm/min

Coördinatenomrekeningen:

Zwenken van het bewerkingsvlak

Advanced Function Set 2 (optie #9)

Uitgebreide functies groep 2

Exportvergunning verplicht

3D-bewerking:

- 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector
- Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Gereedschap loodrecht op de contour houden
- Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op gereedschapsrichting
- Handmatig verplaatsen in het actieve gereedschapsassysteem

Interpolatie:

Rechte in > 4 assen (exportvergunning verplicht)

Touch Probe Functions (optie #17)

Tastsysteemfuncties

Tastcycli:

- Scheve ligging van gereedschap bij automatisch bedrijf compenseren
- Referentiepunt in de werkstand **Handbediening** instellen
- Referentiepunt bij automatisch bedrijf instellen
- Werkstukken automatisch opmeten
- Gereedschap automatisch opmeten

HEIDENHAIN DNC (optie #18)

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

Advanced Programming Features (optie #19)

Uitgebreide programmeerfuncties

Vrije contourprogrammering FK:

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

Advanced Programming Features (optie #19)

Bewerkingscycli:

- Diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, centreren
 - Frezen van binnen- en buitendraad
 - Frezen van rechthoekige en cirkelvormige kamers en tappen
 - Affrezen van vlakke en scheefhoekige oppervlakken
 - Frezen van rechte en cirkelvormige sleuven
 - Puntenpatroon op cirkel en lijnen
 - Contour, contourkamer, contoursleuf trochoïdaal
 - Graveren
 - Fabrikantencycli (speciale door de machinefabrikant gemaakte cycli) kunnen worden geïntegreerd
-

Advanced Graphic Features (optie #20)

Uitgebreide grafische functies**Test- en bewerkingsweergave:**

- Bovenaanzicht
 - Weergave in drie vlakken
 - 3D-weergave
-

Advanced Function Set 3 (optie #21)

Uitgebreide functies groep 3**Gereedschapscorrectie:**

M120: contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 NC-regels vooruit-berekenen (LOOK AHEAD)

3D-bewerking:

M118: handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken

Pallet Management (optie #22)

Palletbeheer

Werkstukken in willekeurige volgorde bewerken

CAD Import (optie #42)

CAD Import

- Ondersteunt DXF, STEP en IGES
 - Overname van contouren en puntenpatronen
 - Gemakkelijk instellen van het referentiepunt
 - Grafisch selecteren van contouredeeltes uit klaartekstprogramma's
-

KinematicsOpt (optie #48)

Optimaliseren van de machinekinematica

- Actieve kinematica back-uppen/terugzetten
 - Actieve kinematica controleren
 - Actieve kinematica optimaliseren
-

OPC UA NC-server 1 t/m- 6 (opties #56 - #61)

Gestandaardiseerde interface

De OPC UA NC-server biedt een gestandaardiseerde interface (OPC UA) voor externe toegang tot gegevens en functies van de besturing
Met deze softwareopties kunnen maximaal zes parallelle client-verbindingen tot stand worden gebracht

Extended Tool Management (optie #93)

Uitgebreid gereedschapsbeheer Op basis van python

Remote Desktop Manager (optie #133)

Afstandsbediening van externe computereenheden

- Windows op een aparte computereenheid
- Geïntegreerd in de besturingsinterface

State Reporting Interface - SRI (optie #137)

Link-toegang tot de besturingsstatus

- Uitlezen van de tijdstippen van statuswijzigingen
- Uitlezen van de actieve NC-programma's

Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)

Compensatie van askoppelingen

- Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen
- Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (optie #142)

Adaptieve positieregeling

- Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik
- Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as

Load Adaptive Control – LAC (optie #143)

Adaptieve belastingsregeling

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

Active Chatter Control – ACC (optie #145)

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

Machine Vibration Control – MVC (optie #146)

Trillingsdemping voor machines Damping van machinetrillingen ter verbetering van het werkstukoppervlak door de functies:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (optie #154)

Batch Process Manager Planning van productieopdrachten

Component Monitoring (optie #155)

Componentenbewaking zonder externe sensoren Bewaking van geconfigureerde machinecomponenten op overbelasting

Opt. Contour Milling (optie #167)

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

Andere beschikbare opties



HEIDENHAIN biedt andere hardware-uitbreidingen en software-opties die uitsluitend door uw machinefabrikant kunnen worden geconfigureerd en geïmplementeerd. Hiertoe behoort bijvoorbeeld de functionele veiligheid FS.

Raadpleeg de documentatie van uw machinefabrikant of het prospectus **Opties en accessoires** voor meer informatie.

ID: 827222-xx

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

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



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

Upgrade-functies zijn in het handboek met **FCL n** aangegeven, 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 besturing voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in de industriële omgevingen.

Juridische opmerking

De besturingssoftware bevat open-source-software, waarvan het gebruik aan speciale gebruiksvoorwaarden moet voldoen. Deze gebruiksvoorwaarden zijn prioritair van toepassing.

Meer informatie vindt u als volgt in de besturing:

- ▶ Toets **MOD** indrukken om de dialoog **Instellingen en informatie** te openen
- ▶ In de dialoog de optie **Sleutelgetal invoeren** selecteren
- ▶ Softkey **LICENTIE-INFORMATIE** indrukken of direct in de dialoog **Instellingen en informatie, Algemene informatie → Licentie-informatie** selecteren

De besturingssoftware bevat daarnaast binaire bibliotheken van de OPC UA-software van Softing Industrial Automation GmbH. Hierop zijn bovendien prioritair de tussen HEIDENHAIN en Softing Industrial Automation GmbH overeengekomen gebruiksvoorwaarden van toepassing.

Bij het gebruik van de OPC UA NC-server of de DNC-server kunt u het gedrag van de besturing beïnvloeden. Stel daarom vóór het productieve gebruik van deze interfaces vast of de besturing zonder storingen of uitval van prestaties kan worden gebruikt. Het uitvoeren van systeemtests is de verantwoordelijkheid van de maker van de software die deze communicatie-interfaces gebruikt.

Optionele parameters

HEIDENHAIN werkt voortdurend aan de verdere ontwikkeling van het uitgebreide cycluspakket. Dat betekent dat er bij elke nieuwe software mogelijk ook nieuwe Q-parameters voor cycli zijn. Deze nieuwe Q-parameters zijn optionele parameters, ze waren bij oudere softwareversies deels nog niet beschikbaar. In de cyclus staan ze altijd aan het einde van de cyclusdefinitie. In het overzicht "Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 81760x-08" kunt u zien welke optionele Q-parameters bij deze software zijn toegevoegd. U kunt zelf bepalen of u optionele Q-parameters wilt definiëren of ze met de toets NO ENT wilt wissen. U kunt ook de ingestelde standaardwaarde overnemen. Wanneer u per ongeluk een optionele Q-parameter hebt gewist of wanneer u na een software-update cycli van uw bestaande NC-programma's wilt uitbreiden, kunt u optionele Q-parameters ook naderhand in cycli invoegen. De procedure wordt hieronder beschreven.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Cyclusdefinitie oproepen
- ▶ Pijltoets rechts indrukken tot de nieuwe Q-parameters worden weergegeven
- ▶ Ingevoerde standaardwaarde overnemen

of

- ▶ Waarde invoeren
- ▶ Wanneer u de nieuwe Q-parameter wilt overnemen, verlaat u het menu door nogmaals op de pijltoets rechts te drukken of met **END**
- ▶ Wanneer u de nieuwe Q-parameter niet wilt overnemen, drukt u op de toets **NO ENT**

Compatibiliteit

NC-programma's die u op oudere HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen met deze nieuwe softwareversie van de TNC 620 veelal worden afgewerkt. Ook wanneer nieuwe, optionele parameters ("Optionele parameters") aan bestaande cycli zijn toegevoegd, kunt u uw NC-programma's meestal op de gebruikelijke manier blijven afwerken. Daarvoor zorgt de opgeslagen default-waarde. Wilt u in omgekeerde richting een NC-programma dat op een nieuwe softwareversie is geprogrammeerd, op een oudere besturing laten draaien, dan kunt u de desbetreffende optionele Q-parameters met de toets NO ENT uit de cyclusdefinitie wissen. U krijgt op die manier een achterwaarts compatibel NC-programma. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de besturing bij het openen van het bestand als ERROR-regels aangegeven.

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 81760x-08



Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties

Meer informatie over de vorige softwareversies wordt beschreven in de aanvullende documentatie **Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties**.

Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze documentatie nodig hebt.

ID: 1322094-xx

Gebruikershandleiding Bewerkingscycli programmeren:

Nieuwe functies:

- **Cyclus 277 OCM AFKANTEN** (DIN/ISO: **G277**, optie #167)
Met deze cyclus braamt de besturing de contouren af die het laatst met de volgende OCM-cycli zijn gedefinieerd, voorberekt of nabewerkt.
Verdere informatie: "OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167) ", Pagina 313
- **Cyclus 1271 OCM RECHTHOEK** (DIN/ISO: **G1271**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een rechthoek die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
Verdere informatie: "OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167) ", Pagina 317
- **Cyclus 1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een cirkel die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
Verdere informatie: "OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167) ", Pagina 320
- **Cyclus 1273 OCM SLEUF/DAM** (DIN/ISO: **G1273**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een sleuf die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
Verdere informatie: "OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167) ", Pagina 322
- **Cyclus 1278 OCM VEELHOEK** (DIN/ISO: **G1278**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een veelhoek die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
Verdere informatie: "OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167) ", Pagina 324
- **Cyclus 1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** (DIN/ISO: **G1281**, optie #167)
Met deze cyclus definieert u een rechthoekige begrenzing voor eilanden of open kamers die u eerder met behulp van de standaard OCM-vormen programmeert.
Verdere informatie: "OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167) ", Pagina 327

- Cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, optie #167)

Met deze cyclus definieert u een cirkelvormige begrenzing voor eilanden of open kamers die u eerder met de standaard OCM-vormen programmeert.

Verdere informatie: "OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167) ", Pagina 329

- De besturing biedt een **OCM-snijgegevenscalculator** waarmee u de optimale snijgegevens voor cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) kunt bepalen. U opent de snijgegevenscomputer met de softkey **OCM SNEDEGEGEVENS** tijdens de cyclusdefinitie. De resultaten kunt u direct in de cyclusparameters overnemen.

Verdere informatie: "OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)", Pagina 300

Gewijzigde functies:

- U kunt met cyclus **225 GRAVEREN** (DIN/ISO: **G225**) met behulp van een systeemvariabele de huidige kalenderweek graveren.
Verdere informatie: "Systeemvariabelen graveren", Pagina 390
- De cycli **202 UITDRAAIEN** (DIN/ISO: **G202**) en **204 IN VRIJL. VERPL.** (DIN/ISO: **G204**, optie #19) herstellen aan het einde van de bewerking de spilstatus vóór de cyclusstart.
Verdere informatie: "UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202, optie #19)", Pagina 79
Verdere informatie: "IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204, optie #19)", Pagina 88
- De schroefdraad van de cycli **206 DRAADTAPPEN** (DIN/ISO: **G206**), **207 SCHR. TAPPEN GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 SCHRDR.BOR. SPAANBR.** (DIN/ISO: **G209**, optie #19) en **18 DRAADSNIJDEN** (DIN/ISO: **G18**) worden in de programmatest met een arcering weergegeven.
- Wanneer de gedefinieerde werk lengte in de kolom **LU** van de gereedschapstabel kleiner is dan de diepte, toont de besturing een fout.
De volgende cycli bewaken de werk lengte **LU**:
 - Alle cycli voor boorbewerking
 - Alle cycli voor schroefdraad tappen
 - Alle cycli voor de bewerking van kamers en tappen
 - Cyclus 22 **RUIMEN** (DIN/ISO: **G122**, optie #19)
 - Cyclus 23 **NABEWERKEN DIEPTE** (DIN/ISO: **G123**, optie #19)
 - Cyclus 24 **NABEWERKEN ZIJKANT** (DIN/ISO: **G124**, optie #19)
 - Cyclus 233 **VLAKFREZEN** (DIN/ISO: **G233**, optie #19)
 - Cyclus 272 **OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167)
 - Cyclus 273 **OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G273**, optie #167)
 - Cyclus 274 **OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G274**, optie #167)
- Bij de cycli **251 RECHTHOEKIGE KAMER** (DIN/ISO: **G251**), **252 RONDKAMER** (DIN/ISO: **G252**, optie #19) en **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) wordt bij de berekening van de insteekbaan rekening gehouden met een in de kolom **RCUTS** gedefinieerde snijbreedte.
Verdere informatie: "RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251, optie #19)", Pagina 155
Verdere informatie: "RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252, optie #19)", Pagina 162
Verdere informatie: "OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) ", Pagina 296

- De cycli **208 BOORFREZEN** (DIN/ISO: **G208**), **253 SLEUFFREZEN** (DIN/ISO: **G208**) en **254 RONDE SLEUF** (DIN/ISO:

G254, optie #19) bewaken een in de kolom **RCUTS** van de gereedschapstabel gedefinieerde snijbreedte. Wanneer een gereedschap dat niet over het midden snijdt, aan de kopse kant zit, toont de besturing een fout.

Verdere informatie: "BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208, optie #19)", Pagina 98

Verdere informatie: "SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253, optie #19)", Pagina 169

Verdere informatie: "RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254, optie #19)", Pagina 174

- De machinefabrikant kan cyclus **238 MACHINESTATUS METEN** (DIN/ISO: **G238**, optie #155) verbergen.

Verdere informatie: "MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155)", Pagina 399

- De parameter **Q569 OPEN BEGRENZING** in cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** (DIN/ISO: **G271**, optie #167) is uitgebreid met invoerwaarde 2. Met deze selectie interpreteert de besturing de eerste contour binnen de functie **CONTOUR DEF** als het begrenzingsblok van een kamer.

Verdere informatie: "OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167) ", Pagina 294

- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) is uitgebreid:

- Met parameter **Q576 SPINDELDREHZAHL** definieert u een spiltoerental voor het voorbewerkingsgereedschap.
- Met parameter **Q579 FACTOR S INSTEKEN** definieert u een factor voor het spiltoerental tijdens het insteken.
- Met parameter **Q575 VERPL.STRATEGIE** definieert u of de besturing de contour van boven naar beneden of omgekeerd bewerkt.
- Het maximale invoerbereik van parameter **Q370 BAANOVERLAPPING** is gewijzigd van 0,01 tot 1 tot 0,04 tot 1,99.
- Wanneer het insteken met een helixbeweging niet mogelijk is, probeert de besturing het gereedschap pendelend in te steken.

Verdere informatie: "OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) ", Pagina 296

- Cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G273**, optie #167) is uitgebreid.

De volgende parameters zijn toegevoegd:

- **Q595 STRATEGIE**: bewerking met constante baanafstanden of constante ingrijpingshoek
- **Q577 FACTOR RAD. BENADEREN**: factor voor de gereedschapsradius voor aanpassing van de benaderingsradius

Verdere informatie: "OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167)", Pagina 308

Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren:

Gewijzigde G-functies

- Met de cycli **480 TT KALIBREREN** (DIN/ISO: **G480**) en **484 IR-TT KALIBREREN** (DIN/ISO: **G484**, optie #17) kunt u een gereedschapstastsysteem met rechthoekige tastelementen kalibreren.
- Cyclus **483 GEREEDSCHAP METEN** (DIN/ISO: **G483**, optie #17) meet bij roterend gereedschap eerst de gereedschapslengte en vervolgens de gereedschapsradius.
- Met de cycli **1410 TASTEN KANT** (DIN/ISO: **G1410**) en **1411 TASTEN TWEE CIRKELS** (DIN/ISO: **G1411**, optie #17) wordt de basisrotatie standaard in het invoercoördinatensysteem (I-CS) berekend. Als de ashoek en de zwenkhoek niet overeenkomen, berekenen de cycli de basisrotatie in het coördinatenstelsel van het werkstuk (W-CS).

2

**Basisprincipes /
overzichten**

2.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de besturing als cycli opgeslagen. Ook de coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies zijn als cycli beschikbaar. Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Botsingsgevaar!

- Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren



Wanneer bij cycli met nummers vanaf **200** indirecte parametertoewijzingen (bijv. **Q210 = Q1**) worden toegepast, wordt een wijziging van de toegewezen parameter (bijv. **Q1**) na de cyclusdefinitie niet actief. Definieer in dat geval de cyclusparameter (bijv. **Q210**) direct.

Wanneer u bij cycli met nummers vanaf **200** een aanzetparameter definieert, kunt u ook in plaats van een getalwaarde met een softkey de in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerde aanzet (softkey **FAUTO**) toewijzen. Afhankelijk van de betreffende cyclus en van de betreffende functie van de aanzetparameter zijn de aanzetalternatieven **FMAX** (ijlgang), **FZ** (tandaanzet) en **FU** (aanzet per omwenteling) nog beschikbaar.

Let erop dat een wijziging van de **FAUTO**-aanzet na een cyclusdefinitie geen uitwerking heeft, omdat de besturing bij de verwerking van de cyclusdefinitie de aanzet uit de tool **TOOL CALL**-regel intern vast toewijst.

Wanneer u een cyclus met meerdere regels wilt wissen, geeft de besturing aan of de complete cyclus moet worden gewist

2.2 Beschikbare cyclusgroepen

Overzicht bewerkingscycli

CYCL
DEF► Toets **CYCL DEF** indrukken

Softkey	Cyclusgroep	Pagina
BOREN / SCHR. DR.	Cycli voor het diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken	72
BOREN / SCHR. DR.	Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	116
KAMERS / TAPPEN / SLEUVEN	Cycli voor het frezen van Kamers, tappen, sleuven en voor vlakfrezen	154
COÖRD. OMREKENEN	Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	206
SL - CYCLI	SL-cycli (subcontourlijst), waarmee contouren worden bewerkt die uit meerdere overlappende deelcontouren zijn samengesteld, evenals cycli voor cilindermantelbewerking en voor wervelfrezen	246
PUNTEN - PATRONEN	Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak, DataMatrix-code	230
SPECIALE CYCLI	Speciale cycli Stilstandtijd, Programma-oproep, Spiloriëntatie, Graveren, Tolerantie, Belasting bepalen	378



► Eventueel naar machinespecifieke bewerkingscycli doorschakelen

Dergelijke bewerkingscycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd.

Overzicht tastcycli



- Toets **TOUCH PROBE** indrukken

Softkey	Cyclusgroep	Pagina
	Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor automatische werkstukcontrole	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Speciale cycli	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Tastsysteem kalibreren	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor de automatische kinematicameting	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)	Meer informatie: gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	► Eventueel doorschakelen naar machinespecifieke tastcycli, dergelijke tastcycli kan uw machinefabrikant integreren	

3

**Bewerkingcycli
toepassen**

3.1 Met bewerkingscycli werken

Machinespecifieke cycli (optie #19)



Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

Op veel machines zijn cycli beschikbaar. Deze cycli kan uw machinefabrikant aanvullend op de HEIDENHAIN-cycli in de besturing implementeren. Hiervoor is een aparte cyclusnummergroep beschikbaar:

- Cycli **300 tot 399**
Machinespecifieke cycli die met de toets **CYCL DEF** moeten worden gedefinieerd
- Cycli **500 tot 599**
Machinespecifieke tastcycli die met de toets **TOUCH PROBE** moeten worden gedefinieerd

In bepaalde gevallen worden bij machinespecifieke cycli ook overdrachtparameters gebruikt die HEIDENHAIN al in standaardcycli heeft gebruikt. Om bij het gelijktijdige gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die de besturing automatisch bij de cyclusdefinitie afwerkt) en CALL-actieve cycli (cycli die u voor de uitvoering moet oproepen).

Problemen met betrekking tot het overschrijven van meerdere keren gebruikte overdrachtparameters voorkomen.

Ga als volgt te werk:

- DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren



Programmeerinstructie:

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

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Pagina 51

Cyclus definiëren via softkeys

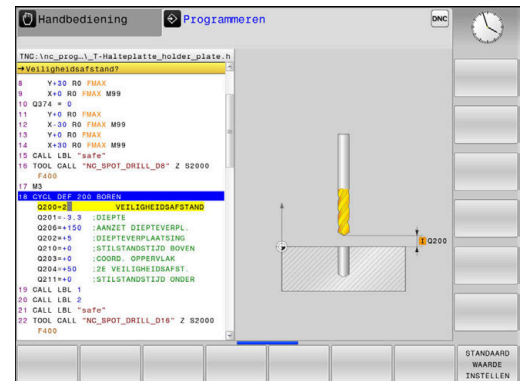
Ga als volgt te werk:



- ▶ Toets **CYCL DEF** indrukken
- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen.
- ▶ Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli



- ▶ Cyclus selecteren, bijv. cyclus **262**
SCHROEFDRAADFREZEN
- De besturing opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden. Tegelijkertijd toont de besturing in de rechter beeldschermhelft een grafische weergave. De in te voeren parameter licht op.
- ▶ Invoeren van de gevraagde parameters
- ▶ Elke ingevoerde parameter afsluiten met de toets **ENT**
- De besturing beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd.



Cyclus definiëren via functie GOTO

Ga als volgt te werk:

CYCL
DEF

- ▶ Toets **CYCL DEF** indrukken
- > De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen.

GOTO
□

- ▶ Toets **GOTO** indrukken
 - > De besturing toont het cyclusoverzicht in een apart venster.
 - ▶ Met de pijltoetsen de gewenste cyclus selecteren
- of
- ▶ cyclusnummer invoeren
 - ▶ Telkens met de **ENT** -toets bevestigen
 - > De besturing opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven.

Voorbeeld

7 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=3	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAKE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q395=0	;REF. DIEPTE

Cycli oproepen

Voorwaarden

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

- **BLK FORM** voor grafische weergave (alleen vereist voor grafische testweergave)
- Gereedschapsoproep
- Rotatierichting spil (additionele functie **M3/M4**)
- Cyclusdefinitie (**CYCL DEF**)



Let ook op de andere voorwaarden die bij de volgende cyclusbeschrijvingen vermeld worden.

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het NC-programma: Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cyclus **9 STILSTANDSTIJD**
- Cyclus **12 PGM CALL**
- Cyclus **13 ORIENTATIE**
- Cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- Cyclus **32 TOLERANTIE**
- Cyclus **220 PATROON OP CRKL**
- Cyclus **221 MODEL OP LIJN**
- Cyclus **224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE**
- Cyclus **238 MACHINESTATUS METEN**
- Cyclus **239 BELASTING BEPALEN**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- Cyclus **1271 OCM RECHTHOEK**
- Cyclus **1272 OCM CIRKEL**
- Cyclus **1273 OCM SLEUF/DAM**
- Cyclus **1278 OCM VEELHOEK**
- Cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK**
- Cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL**
- Cycli voor coördinatenomrekening
- 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.

Ga als volgt te werk:



- ▶ Toets **CYCL CALL** indrukken



- ▶ Softkey **CYCL CALL M** indrukken
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. **M3**, om de spil in te schakelen)
- ▶ Met de toets **END** de dialoog beëindigen

Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF of in een puntentabel zijn gedefinieerd.

Verdere informatie: "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 60

Verdere informatie: "Puntentabellen", Pagina 67

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

- Als de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas groter is dan de bovenkant van het werkstuk (**Q203**), dan positioneert de besturing eerst naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas
- Als de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas onder de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) ligt, dan positioneert de besturing eerst naar de veilige hoogte in de gereedschapsas en vervolgens naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak



Programmeer- en bedieningsinstructies

- In de **CYCL CALL POS**-regel moeten altijd drie coördinatenassen zijn geprogrammeerd. Via 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 NC-regel geprogrammeerde startpositie.
- De besturing benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie in principe met niet-actieve radiuscorrectie (R0).
- wanneer 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 besturing verplaatst dan naar deze positie en roept vervolgens de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer de cyclus na elke positioneerregel automatisch moet worden uitgevoerd, programmeer dan de eerste cyclusoproep met **M89**.

Ga als volgt te werk om de werking van **M89** op te heffen:

- ▶ Programmeren van **M99** in positioneerregel
- > De besturing benadert het laatste startpunt.

of

- ▶ Nieuwe bewerkingscyclus met **CYCL DEF** definiëren



De besturing ondersteunt **M89** in combinatie met FK-programmering niet!

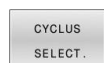
Cyclusoproep met SEL CYCLE

Met **SEL CYCLE** kunt u een willekeurig NC-programma als bewerkingscyclus gebruiken.

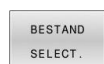
Ga als volgt te werk:



- Toets **PGM CALL** indrukken



- Softkey **CYCLUS SELECTEREN** indrukken



- Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken
- NC-programma selecteren

NC-programma als cyclus oproepen



- Toets **CYCL CALL** indrukken
 - Softkey van de cyclusoproep indrukken
- of
- **M99** programmeren



Programmeer- en bedieningsinstructies

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.
- Wanneer u een via **SEL CYCLE** geselecteerd NC-programma afwerkt, wordt het in de programma-afloop regel voor regel zonder stop na elke NC-regel uitgevoerd. Het programma is ook in de automatische programma-afloop alleen als een NC-regel zichtbaar.
- **CYCL CALL PAT** en **CYCL CALL POS** gebruiken een positioneerlogica voordat de cyclus wordt uitgevoerd. Wat betreft de positioneerlogica gedragen **SEL CYCLE** en cyclus **12 PGM CALL** zich gelijk: bij het puntenpatroon wordt de te benaderen veilige hoogte berekend op basis van het maximum uit de Z-positie bij de start van het patroon en alle Z-posities in het puntenpatroon. Bij **CYCL CALL POS** vindt geen voorpositionering in richting van de gereedschapsas plaats. Een voorpositionering binnen de opgeroepen gegevens moet u dan zelf programmeren.

3.2 Programma-instellingen voor cycli

Overzicht

Sommige cycli gebruiken steeds weer identieke cyclusparameters, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen globaal voor alle in het NC-programma gebruikte cycli actief zijn. In de desbetreffende cyclus hoeft u dan alleen te verwijzen naar de waarde die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

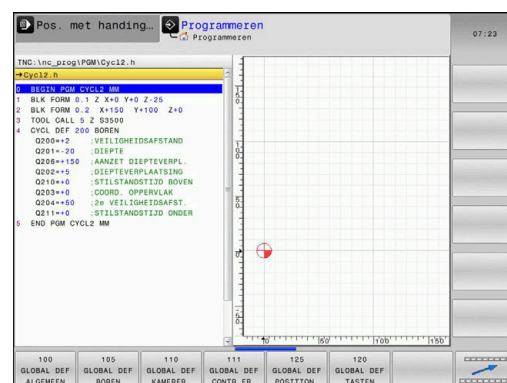
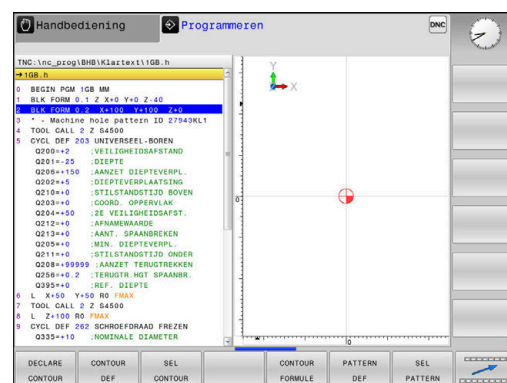
De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:

Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
100 GLOBAL DEF ALGEMEEN	GLOBAL DEF ALGEMEEN Definitie van algemeen geldende cyclusparameters	57
105 GLOBAL DEF BOREN	GLOBAL DEF BOREN Definitie van speciale boorcyclus-parameters	57
110 GLOBAL DEF KAMERFREZ.	GLOBAL DEF KAMERFREZEN Definitie van speciale kamerfrees-parameters	58
111 GLOBAL DEF CONTR. FR.	GLOBAL DEF CONTOURFREZEN Definitie van speciale contourfreesparameters	58
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONEREN Definitie van het positioneer- drag bij CYCL CALL PAT	59
120 GLOBAL DEF TASTEN	GLOBAL DEF TASTEN Definitie van speciale tastcyclus-parameters	59

GLOBAL DEF invoeren

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **PROGRAMMEREN** indrukken
-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA-INSTELL.** indrukken
-  ▶ Softkey **GLOBAL DEF** indrukken
-  ▶ Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. softkey **GLOBAL DEF ALGEMEEN** indrukken
- ▶ Vereiste definities invoeren
- ▶ Telkens met **ENT**-toets bevestigen

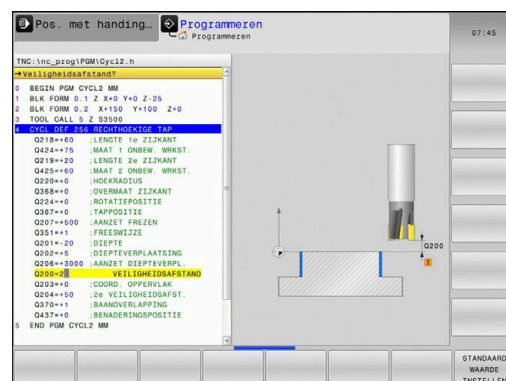


GLOBAL DEF-informatie gebruiken

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

Ga daarbij als volgt te werk:

- 
 - ▶ Toets **PROGRAMMEREN** indrukken
- 
 - ▶ Toets **CYCL DEF** indrukken
- 
 - ▶ Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. kamer-, tap- en sleufcycli
- 
 - ▶ Gewenste cyclus selecteren, bijv. **RECHTHOEKIGE TAP**
 - ▶ Wanneer hiervoor een globale parameter beschikbaar is, toont de besturing de softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN**.
 - ▶ Softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN** indrukken
 - ▶ De besturing voert het woord **PREDEF** (Engels: voorgedefinieerd) in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.
- 



AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Als u naderhand de programma-instellingen met **GLOBAL DEF** wijzigt, dan gelden de wijzigingen voor het gehele NC-programma. De uitvoering van de bewerkingen kan hierdoor dus aanzienlijk veranderen.

- ▶ **GLOBAL DEF** bewust gebruiken. Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren
- ▶ In bewerkingscycli een vaste waarde invoeren, dan verandert **GLOBAL DEF** de waarden niet

Algemeen geldende globale gegevens

Parameters gelden voor alle bewerkingscycli **2xx** en de cycli van het tastsysteem **451, 452**

- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap binnen een cyclus verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap terugpositioneert. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 100 ALGEMEEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.
Q208=+999	;AANZET TERUGTREKKEN

Globale gegevens voor boorbewerkingen

De parameters gelden voor de boor-, draadtap- en draadfreescycli **200 tot 209, 240, 241 en 262 tot 267**.

- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q210 Stilstandtijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen.
Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Q211 Stilstandtijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
Invoer bereik 0 t/m 3600,0000

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 105 BOREN	
Q256=+0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q210=+0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q211=+0	;STILSTANDTIJD ONDER

Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli

De parameters gelden voor de cycli **208, 232, 233, 251** tot **258, 262** tot **264, 267, 272, 273, 275, 277**

- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 tot 1,9999
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?:** soort insteekstrategie:
0: loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de besturing 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 besturing 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 besturing met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de besturing tweemaal de gereedschapsdiameter

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 110 KAMERFREZEN	
Q370=+1	;BAANOVERLAPPING
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q366=+1	;INSTEKEN

Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

De parameters gelden voor de cycli **20, 24, 25, 27** tot **29, 39, 276**

- ▶ **Q2 Factor baanoverlapping?:** **Q2** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
Invoerbereik +0,0001 tot 1,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (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
- ▶ **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1:** bewerkingsrichting voor kamers
 - **Q9** = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
 - **Q9** = +1 meelopend voor kamer en eiland

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR FREZEN	
Q2=+1	;BAANOVERLAPPING
Q6=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q9=+1	;ROTATIERICHTING

Globale gegevens voor het positioneergedrag

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

- **Q345 Select. positioneer hoogte (0/1):**
terugtrekken in de gereedschapsas aan het einde van een bewerkingsstap naar de 2e veiligheidsafstand of naar de positie aan het begin van de unit

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN
Q345=+1 ;SELECT. POS. HOOGTE

Globale gegevens voor tastfuncties

Parameters gelden voor alle tastcycli **4xx** en **14xx** en ook voor de cycli **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem definiëren. **Q320** werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel).
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen

Voorbeeld

11 GLOBAL DEF 120 AANTASTEN
Q320=+0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
Q301=+1 ;VERPL. VEILIGH. HOOGTE

3.3 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.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De functie **PATTERN DEF** berekent de bewerkingscoördinaten in de assen **X** en **Y**. Bij alle gereedschapsassen behalve **Z** bestaat er tijdens de volgende bewerking gevaar voor botsingen!

- **PATTERN DEF** uitsluitend in combinatie met gereedschapsas **Z** gebruiken

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
	PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities	62
	REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd	62
	PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend	63
	KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend	64
	CIRKEL Definitie van een volledige cirkel	65
	Steekcirkel Definitie van een steekcirkel	66

PATTERN DEF invoeren

Ga als volgt te werk:



- Toets **PROGRAMMEREN** indrukken



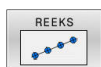
- Toets **SPEC FCT** indrukken



- Softkey **CONTOUR/PUNT BEWERK.** indrukken



- Softkey **PATTERN DEF** indrukken



- Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. softkey afzonderlijke reeks indrukken
- Vereiste definities invoeren
- Telkens met **ENT**-toets bevestigen

PATTERN DEF gebruiken

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

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Pagina 51

De besturing voert de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op het door u gedefinieerde bewerkingspatroon uit.



Programmeer- en bedieningsinstructies

- Een bewerkingspatroon blijft actief, totdat u een nieuw patroon definieert of met de functie **SEL PATTERN** een punttabel hebt geselecteerd.
- De besturing trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de besturing de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter **Q204**, afhankelijk van welke van beide het grootst is.
- Is het coördinaatoppervlak in de PATTERN DEF groter dan in de cyclus, dan wordt rekening gehouden met de veiligheidsafstand en de 2e veiligheidsafstand op het coördinaatoppervlak van de PATTERN DEF.
- U kunt voor **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met **Q345=1** gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.



Bedieningsinstructie

- Via de regelsprong kunt u een willekeurig punt selecteren van waaruit u de bewerking kunt beginnen of voortzetten
Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma testen en uitvoeren

Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de **ENT**-toets bevestigen.
- POS1 moet met absolute coördinaten worden geprogrammeerd. POS2 tot POS9 mag absoluut of incrementeel worden geprogrammeerd.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- ▶ POS1: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): X-coördinaat invoeren
- ▶ POS1: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): Y-coördinaat invoeren
- ▶ POS1: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart
- ▶ POS2: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): X-coördinaat invoeren
- ▶ POS2: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): Y-coördinaat invoeren
- ▶ POS2: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut of incrementeel): Z-coördinaat invoeren

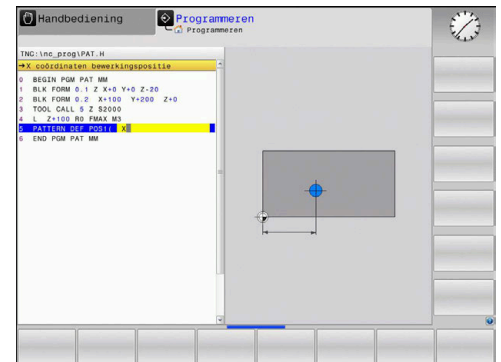
Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POS2 (X+15 Y+6,5 Z+0)



Afzonderlijke reeks definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

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



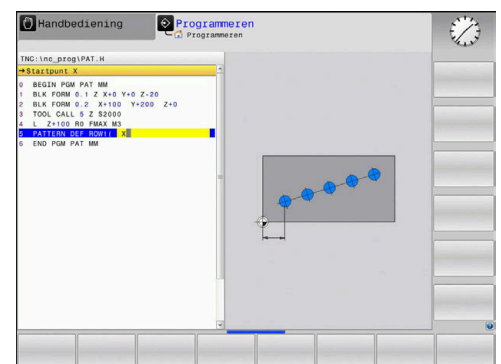
- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities** (incrementeel) afstand tussen de bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek om het ingevoerde startpunt. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

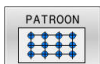


Afzonderlijk patroon definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

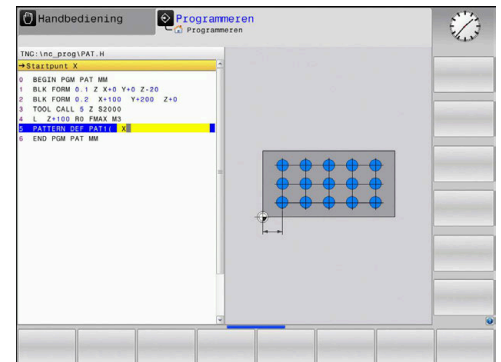


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld

10 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)

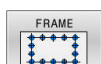


Individueel kader definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

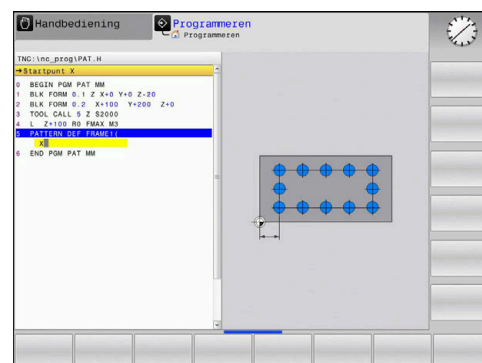


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

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)

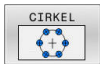


Volledige cirkel definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

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

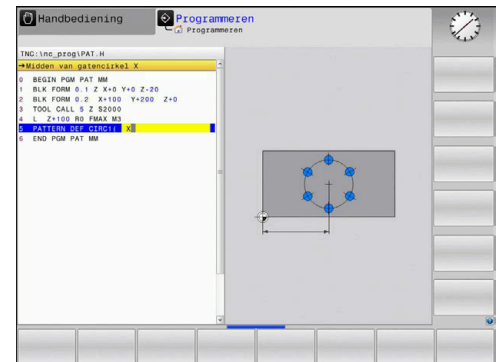


- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8
Z+0)



Steekcirkel definiëren



Programmeer- en bedieningsinstructies:

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

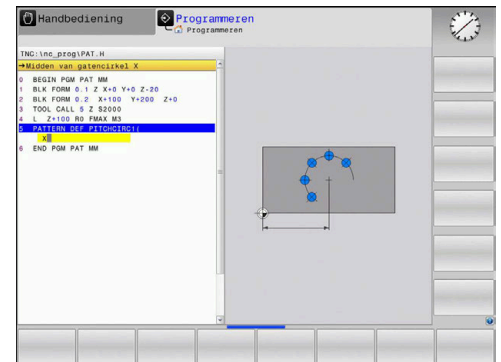


- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Hoekstap/Eindhoe**: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd. Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX

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



3.4 Puntentabellen

Toepassing

Wanneer u één cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u puntentabellen.

Als u van boorcycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boringen. Als u van freescycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus (bijv. middelpuntcoördinaten van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Puntentabel invoeren

Ga als volgt te werk:



- ▶ Toets **PROGRAMMEREN** indrukken



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- ▶ Map selecteren waarin u het nieuwe bestand aanmaakt
- ▶ Naam en bestandstype (**.PNT**) invoeren



- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



- ▶ Softkey **MM** of **INCH** indrukken.
- > De besturing schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel.



- ▶ Met de softkey **REGEL TUSSENV.** een nieuwe regel invoegen
- ▶ Coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren
- ▶ Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd.



- ▶ Evt. softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** indrukken
- > De besturing geeft de gewenste coördinaten weer. Of verandert de volgorde van de coördinaten.



De naam van de puntentabel moet bij toewijzing van SQL met een letter beginnen.

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.

Ga als volgt te werk:



- Gewenste punt met de **PIJLTOETSEN** in de tabel selecteren



- Kolom **FADE** selecteren



- Verbergen inschakelen: toets **ENT** indrukken



- Verbergen uitschakelen: toets **NO ENT** indrukken

Puntentabel in het NC-programma selecteren

In de werkstand **Programmeren** het NC-programma selecteren waarvoor de puntentabel wordt geactiveerd.

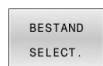
Ga als volgt te werk:



- Toets **PGM CALL** indrukken



- Softkey **PUNTEN TABEL SELECT.** indrukken



- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken

- Puntentabel selecteren

- Softkey **OK** indrukken

Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren.



Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

Voorbeeld

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

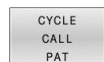
Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen

Als de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, programmeer dan de cyclusoproep met **CYCL CALL PAT**:

Ga als volgt te werk:



- Toets **CYCL CALL** indrukken



- Softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
 - Aanzet invoeren
- of
- Softkey **F MAX** indrukken
 - Met deze aanzet verplaatst de besturing zich tussen de punten.
 - Geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet.
 - Eventueel additionele M-functie invoeren
 - Met toets **END** bevestigen

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

U kunt voor **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met **Q345=1** gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

Wanneer u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet u gebruikmaken van de additionele functie **M103**.

Werkwijze van de puntentabel met SL-cycli en cyclus 12

De besturing interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

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

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) op 0 worden ingesteld.

Werkwijze van de puntentabel met cycli 251 t/m 254

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het startpunt van de cyclus. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) op 0 worden ingesteld.

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u in de puntentabel bij willekeurige punten een veilige hoogte programmeert, negeert de besturing voor **alle** punten de 2e veiligheidsafstand van de bewerkingscyclus!

- Programmeer vooraf GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN en de besturing houdt alleen rekening bij het desbetreffende punt met de veilige hoogte van de puntentabel.



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- De besturing werkt met **CYCL CALL PAT** de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd. Ook als de puntentabel in een met **CALL PGM** genest NC-programma hebt gedefinieerd.

4

Cycli: boren

4.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen :

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200) ■ Eenvoudige boring ■ Invoer van de stilstandtijd boven en onder ■ Ref.diepte selecteerbaar	74
	RUIZEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201, optie #19) ■ Ruimen van een boring ■ Invoer van de stilstandtijd onder	77
	UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202, optie #19) ■ Uitdraaien van een boring ■ Invoer van de terugtrekaanzet ■ Invoer van de stilstandtijd onder ■ Invoer van het terugtrekken	79
	UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203, optie #19) ■ Degressie - boring met afnemende verplaatsing ■ Invoer van de stilstandtijd boven en onder ■ Invoer van de spaanbreuk ■ Ref.diepte selecteerbaar	83
	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204, optie #19) ■ Een verzinking aan de onderzijde van het werkstuk aanbrengen ■ Invoer van de stilstandtijd ■ Invoer van het terugtrekken	88
	UNIVERSEELDIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205, optie #19) ■ Degressie - boring met afnemende verplaatsing ■ Invoer van de spaanbreuk ■ Invoer van een verdiept startpunt ■ Invoer van de voorstopafstand	92

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208, optie #19) ■ Frezen van een boring ■ Invoer van een voorgeboorde diameter ■ Mee- of tegenloop selecteerbaar	98
	EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241, optie #19) ■ Boren met eenlippige langgatboor ■ Verdiept startpunt ■ Draairichting en toerental bij het insteken en terugtrekken uit de boring selecteerbaar ■ Invoer van de stilstanddiepte	101
	CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240, optie #19) ■ Boren van een centrering ■ Invoer centreerdiameter of -diepte ■ Invoer van de stilstandtijd onder	109

4.2 BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u eenvoudige boringen aanbrengen. U kunt in deze cyclus de referentiediepte selecteren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgaug met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 3 De besturing trekt het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingevoerd - en verplaatst zich aansluitend weer met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 5 De besturing herhaalt dit proces (2 tot 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt (de stilstandtijd uit **Q211** werkt bij elke verplaatsing)
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich vanaf de bodem van de boring met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

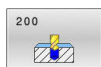
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
 - ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
 - Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengthe **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

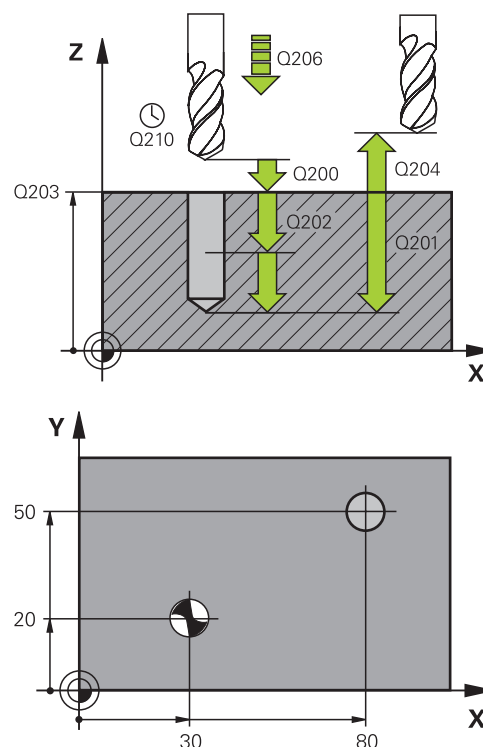


Wanneer u zonder spaanbreken boort, definieert u in de parameter **Q202** een hogere waarde als de diepte **Q201** plus de berekende diepte uit de gereedschapspunthoek. Hierbij kunt u ook een duidelijke hogere waarde opgeven.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?:** versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt versplaatst
Invoerbereik 0 tot 99999,999
De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing versplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q210 Stilstandstijd boven?:** tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen.
Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?:** selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel **TOOL.T** definiëren.
0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap



Voorbeeld

11 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-15	;DIEPTE
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.1	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q395=0	;REF. DIEPTE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.3 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u eenvoudige passingen aanbrengen. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **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 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet **F** terug naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

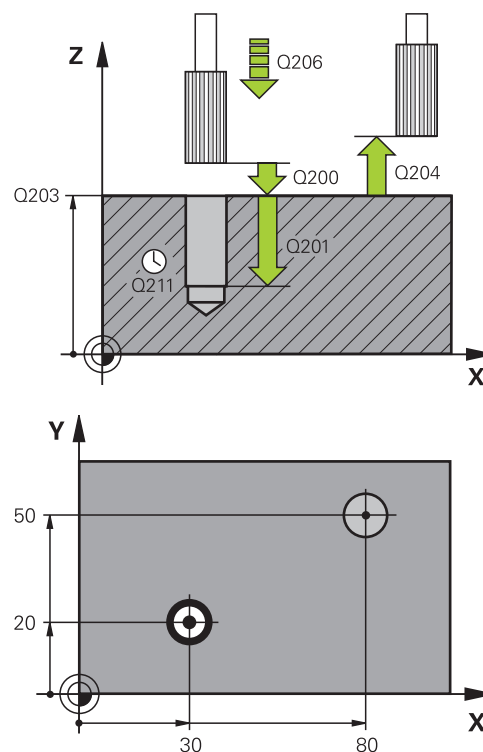
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



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



Voorbeeld

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

4.4 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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

Met deze cyclus kunt u boringen uitdraaien. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de booraanzet tot de diepte
- 3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingevoerd met draaiende spil voor het vrijmaken
- 4 Aansluitend voert de besturing een spilorientatie uit op de positie die in parameter **Q336** gedefinieerd is
- 5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de besturing in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
- 6 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet terugtrekking naar de veiligheidsafstand
- 7 De besturing positioneert het gereedschap weer terug naar het midden van de boring
- 8 De besturing herstelt de spilstatus van het cyclusbegin
- 9 Evt. gaat de besturing met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**. Indien **Q214=0**, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- ▶ Controleer de positie van de gereedschapspunt wanneer u een spilorientatie op de hoek programmeert die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- ▶ Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- ▶ Vrijlooprichting **Q214** zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u **M136** hebt geactiveerd, verplaatst het gereedschap zich na de bewerking niet naar de geprogrammeerde veiligheidsafstand. De spilomwenteling stopt op de bodem van de boring en daardoor stopt ook de aanzet. Er bestaat gevaar voor botsingen omdat er geen terugtrekking plaatsvindt!

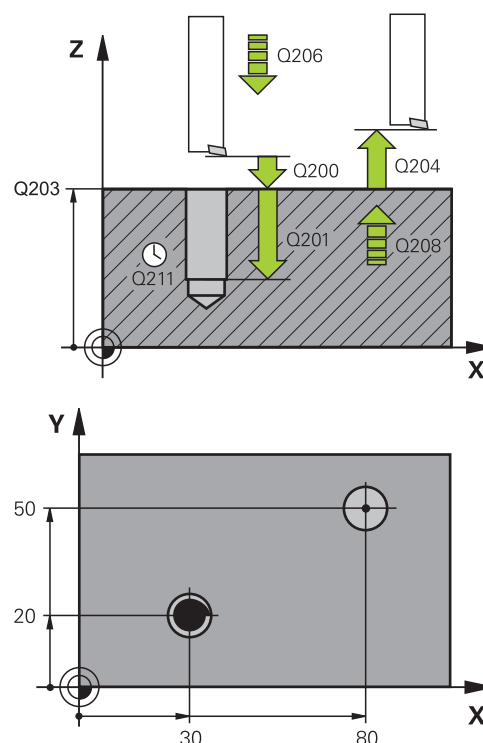
- ▶ Functie **M136** voorafgaand aan de cyclus met **M137** deactiveren

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.
- Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer **Q208=0** wordt ingevoerd, dan geldt aanzet diepteverplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?:** richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
 - 0:** gereedschap niet terugtrekken
 - 1:** gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 2:** gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
 - 3:** gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
 - 4:** gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UITDRAAIEN
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-15 ;DIEPTE
Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD ONDER
Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN
Q203=+20 ;COORD. OPPERVLAK
Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1 ;VRIJLOOPRICHTING
Q336=0 ;HOEK SPIL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.5 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u boringen met afnemende verplaatsing aanbrengen. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren. U kunt de cyclus met of zonder spaanbreken uitvoeren.

Cyclusverloop

Gedrag zonder spaanbreuk, zonder afnamewaarde:

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**
- 3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap uit de boring terug, op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**
- 4 Nu steekt de besturing het gereedschap weer in ijlgang in de boring in en boort vervolgens opnieuw een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSING Q202** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**
- 5 Bij het werken zonder spaanbreuk trekt de TNC het gereedschap na elke verplaatsing met **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** en wacht daar evt. de **STILSTANDTIJD BOVEN Q210** af
- 6 Dit proces wordt herhaald totdat de **diepte Q201** is bereikt
- 7 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST..** De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Gedrag met spaanbreuk, zonder afnamewaarde:

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**
- 3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug
- 4 Nu volgt opnieuw een verplaatsing met de waarde **DIEPTEVERPLAATSING Q202** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**
- 5 De besturing verplaatst zolang opnieuw, totdat de **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het gedefinieerde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, plaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**
- 6 Indien ingevoerd, wacht de besturing de **STILSTANDSTIJD BOVEN Q210** af
- 7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling
- 8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt
- 9 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.**. De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Gedrag met spaanbreuk, met afnamewaarde

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**
- 3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug
- 4 Opnieuw volgt een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**. Het voortdurend kleiner wordende verschil van de bijgewerkte **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212** mag nooit kleiner worden dan de **MIN. DIEPTEVERPL. Q205** (voorbeeld: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205=3**: de eerste diepte-instelling is 5 mm, de tweede diepte-instelling is $5 - 1 = 4$ mm, de derde diepte-instelling is $4 - 1 = 3$ mm, de vierde diepte-instelling is ook 3 mm)

- 5 De besturing verplaatst zolang opnieuw, totdat de **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het gedefinieerde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, plaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**
- 6 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD BOVEN** af
- 7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgaang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling
- 8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt
- 9 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD ONDER** af
- 10 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.**. De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

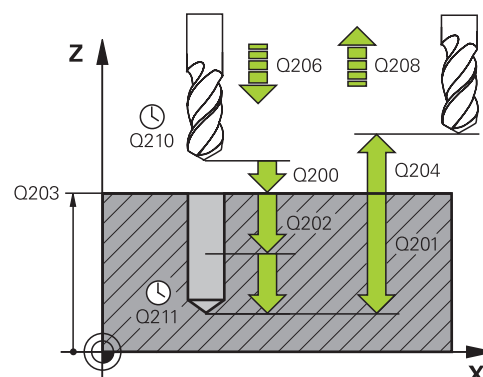
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
 - Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
 - Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepte verplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Diepte verplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
Invoer bereik 0 tot 99999,999
 - De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q210 Stilstandstijd boven?:** tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afname waarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q213 Aant. spaanbr. voor terugtrekken:** aantal keren spaanbreken voordat de besturing het gereedschap uit de boring moet terugtrekken om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de besturing het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde **Q256** terug. Invoer bereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q205 Minimale diepte verplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205**. Invoer bereik 0 tot 99999,9999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 203 UNIVERSEEL-BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2	;AFNAMEWAARDE
Q213=3	;AANT. SPAANBREKEN
Q205=3	;MIN. DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q208=500	;AANZET TERUGTREKKEN
Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q395=0	;REF. DIEPTE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

- ▶ **Q211 Stilstandtijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer **Q208=0** wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**
(incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?:** selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel **TOOL.T** definiëren.
0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

4.6 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

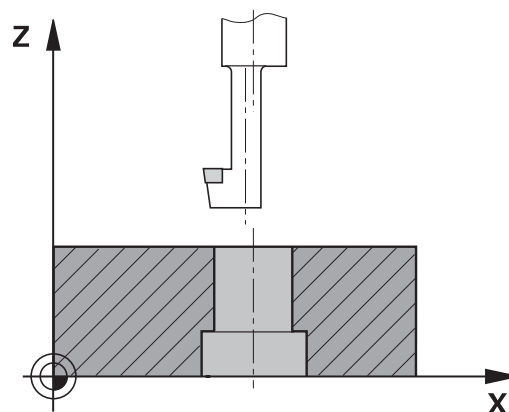
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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



De cyclus werkt alleen met achterwaartse koterbaren.

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



Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgaang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Aansluitend voert de besturing een spiloriëntatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
- 3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
- 4 De besturing verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring. Schakelt de spil en, indien nodig, het koelmiddel in en verplaatst dan met aanzet vrijloop tot op de ingevoerde kamerhoogte
- 5 Indien dit zo ingevoerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de verplaatsing. Vervolgens trekt het gereedschap zich weer uit de boring terug, het voert een spiloriëntatie uit en verplaatst zich opnieuw over de vrijloopafstand
- 6 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand
- 7 De besturing positioneert het gereedschap weer terug naar het midden van de boring
- 8 De besturing herstelt de spilstatus van het cyclusbegin
- 9 Evt. verplaatst de besturing naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- ▶ Controleer de positie van de gereedschapspunt wanneer u een spilorientatie op de hoek programmeert die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- ▶ Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- ▶ Vrijlooprichting **Q214** zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting bij het verzinken vast. Let op: bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de richting van de positieve spilas.
- De besturing houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.
- Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **KAMERHOOGTE Q249**, komt de besturing met een foutmelding.

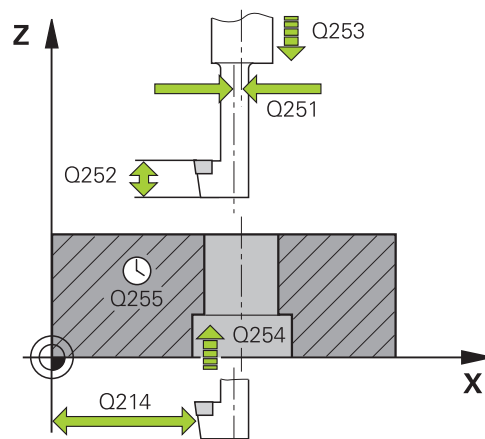
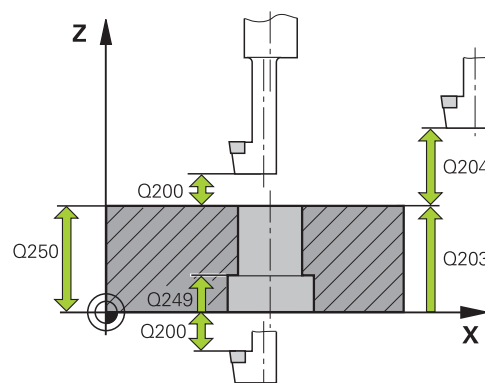


Voer de gereedschapslengte zodanig in dat de onderkant van de kotterbaar opgemeten is, niet de snijkant.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q249 Kamerhoogte?** (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q250 Materiaaldikte?** (incrementeel): dikte van het werkstuk. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q251 Vrijloopverplaatsing?** (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q252 Hoogte snijkant?** (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q255 Stilstandstijd in seconden?:** stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 3600,000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 204 IN VRIJL. VERPL.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q249=+5	;KAMERHOOGTE
Q250=20	;MATERIAALDIKTE
Q251=3.5	;VRIJLOOPVERPLAATSING
Q252=15	;HOOGTE SNIJKANT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q254=200	;AANZET DIEPTE-INST.
Q255=0	;STILSTANDSTIJD
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING

- ▶ **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spilorientatie); invoer van 0 niet toegestaan
 - 1**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de hoofdas
 - 2**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de nevenas
 - 3**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de hoofdas
 - 4**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de nevenas
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert.
Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000

Q336=0 ;HOEK SPIL

4.7 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u boringen met afnemende verplaatsing aanbrengen. De invoer van een verdiept startpunt is mogelijk. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren. U kunt de cyclus met of zonder spaanbreken uitvoeren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Als er een verdiept startpunt is ingevoerd, verplaatst de besturing zich met de gedefinieerde positioneeraan zet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 4 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer u zonder spaanbreken werkt, verplaatst de besturing het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand terug en vervolgens weer met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
- 5 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde, indien ingevoerd
- 6 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
- 7 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil - indien ingevoerd - voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand of de 2e veiligheidsafstand teruggetrokken. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

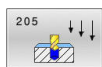
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
 - ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
 - Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
 - Wanneer u voor de voorstopafstand **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de besturing de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.
 - Als via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de besturing uitsluitend het startpunt van de verplaatsingsbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de besturing niet veranderd, ze hebben betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.
 - Wanneer **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK** groter is dan **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**, wordt spaanbreken niet uitgevoerd.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

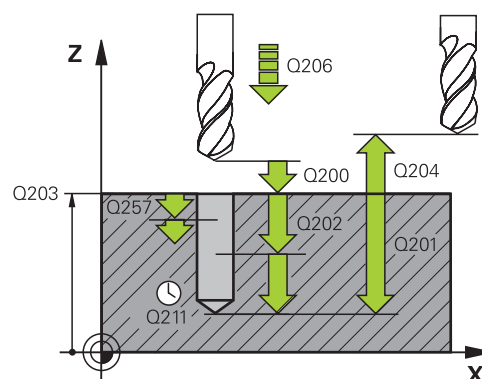


Deze cyclus is niet geschikt voor extra lange boren. Gebruik voor extra lange boren de cyclus **241 EENLIPPIG DIEPBOREN**.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?:** versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt versplaatst
Invoerbereik 0 tot 99999,999
De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing versplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afname waarde?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing de diepte-instelling **Q202** vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimale diepteversplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de versplaatsing op **Q205**. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling versplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q259 Onderbrekingsafstand onder ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling versplaatst; waarde bij laatste versplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=15	;DIEPTEVERPLAATSING
Q203=+100	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.5	;AFNAMEWAARDE
Q205=3	;MIN. DIEPTEVERPL.
Q258=0.5	;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q259=1	;ONDERBR.AFST. ONDER
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK
Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q379=7.5	;STARTPUNT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q208=9999	;AANZET TERUGTREKKEN
Q395=0	;REF. DIEPTE

- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?**
(incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**
(incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q211 Stilstandtijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
Invoer bereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met **Q200**): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De besturing verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer **Q208=0** wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?:** selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel **TOOL.T** definiëren.
0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

Verwijderen van spanen en spaanbreuk

Verwijderen van spanen

Het verwijderen van spanen is afhankelijk van cyclusparameter **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**.

De besturing voert een verwijdering van spanen uit bij het bereiken van de cyclusparameter **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**. Dit betekent dat de besturing het gereedschap altijd onafhankelijk van het verdiepte startpunt **Q379** naar de terugtrekhoogte verplaatst. Dit resulteert uit **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND + Q203 COORD. OPPERVLAKE**.

Voorbeeld:

0 BEGIN PGM 205 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 vrijzetten
5 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	Cyclusdefinitie
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q212=+0 ;AFNAMEWAARDE	
Q205=+0 ;MIN. DIEPTEVERPL.	
Q258=+0.2 ;ONDERBR.AFST. BOVEN	
Q259=+0.2 ;ONDERBR.AFST. ONDER	
Q257=+0 ;BOORDPTE SPAANBREUK	
Q256=+0.2 ;TERUGTR.HGT SPAANBR.	
Q211=+0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q379=+10 ;STARTPUNT	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q208=+3000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Boring benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM 205 MM	

Spaanbreuk

De spaanbreuk is afhankelijk van cyclusparameter **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK**.

De besturing voert een spaanbreuk uit bij het bereiken van de cyclusparameter **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK**. Dit betekent dat de besturing het gereedschap met de gedefinieerde waarde **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.** terugtrekt. Bij het bereiken van de **DIEPTE-VERPLAATSING** wordt een verwijdering van spanen uitgevoerd. Deze complete procedure wordt herhaald totdat **Q202 DIEPTE** is bereikt.

Voorbeeld:

0 BEGIN PGM 205 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 vrijzetten
5 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	Cyclusdefinitie
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+10 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q212=+0 ;AFNAMEWAARDE	
Q205=+0 ;MIN. DIEPTEVERPL.	
Q258=+0.2 ;ONDERBR.AFST. BOVEN	
Q259=+0.2 ;ONDERBR.AFST. ONDER	
Q257=+3 ;BOORDPTE SPAANBREUK	
Q256=+0.5 ;TERUGTR.HGT SPAANBR.	
Q211=+0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q379=+0 ;STARTPUNT	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q208=+3000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Boring benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM 205 MM	

4.8 BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u boringen frezen. U kunt voor de cyclus een optionele voorgeboorde diameter definiëren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand **Q200** boven het werkstukoppervlak
- 2 De volgende stap benadert de besturing de eerste helixbaan met een halve cirkel (uitgaand vanuit het midden)
- 3 Het gereedschap freest met de ingevoerde aanzet **F** spiraalsgewijs naar de ingevoerde boordiepte
- 4 Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de besturing nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen
- 5 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap terug naar het midden van de boring en naar veiligheidsafstand **Q200**
- 6 De procedure herhaalt zich totdat de nominale diameter is bereikt (zijdelingse verplaatsing wordt berekend)
- 7 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand **Q204**. De 2e veiligheidsafstand **Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**



Bij de eerste helixbaan wordt een zo groot mogelijke baanoverlapping geselecteerd om te voorkomen dat het gereedschap vastloopt. Alle overige banen worden gelijkmatig verdeeld.

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op, gevaar voor gereedschap en werkstuk**

Wanneer u een te grote verplaatsing selecteert, bestaat er gevaar voor gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

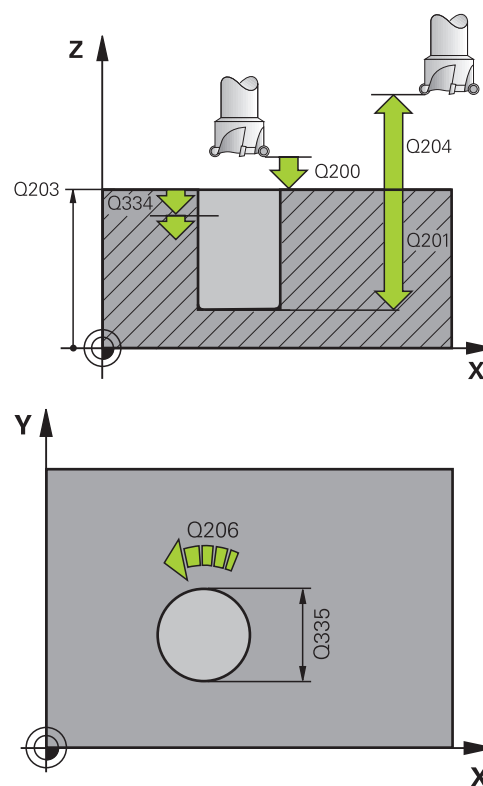
- ▶ Voer in de gereedschapstabel **TOOL.T** in de kolom **ANGLE** de maximale insteekhoek en de hoekradius **DR2** van het gereedschap in.
- De besturing berekent automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en wijzigt evt. de door u ingevoerde waarde.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer u voor de boringsdiameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de besturing zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.
- Een actieve spiegeling beïnvloedt **niet** de in de cyclus gedefinieerde freeswijze.
- Bij de berekening van de baanoverlappingsfactor wordt ook rekening gehouden met de hoekradius **DR2** van het huidige gereedschap.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Voeding per helixrotatie?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst.
Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q335 Nominale diameter?** (absoluut): boringsdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde invoert, boort de besturing zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q342 Voorboor diameter?** (absoluut): maat van de voorgeboorde diameter invoeren.
Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)



Voorbeeld

12 CYCL DEF 208 BOORFREZEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q334=1.5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q203=+100	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q335=25	;NOMINALE DIAMETER
Q342=0	;VOORBOOR DIAMETER
Q351=+1	;FREESWIJZE

4.9 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **241 EENLIPPIG DIEPBOREN** kunt u boringen met een eenlippige langgatboor aanbrengen. De invoer van een verdiept startpunt is mogelijk. U kunt de draairichting en toerental bij het insteken en terugtrekken uit de boring definiëren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **Veiligheidsafstand Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**
- 2 Afhankelijk van "Positioneergedrag bij het werken met Q379", Pagina 105 schakelt de besturing het spiltoerental ofwel op de **Veiligheidsafstand Q200** in of op een bepaalde waarde boven het coördinaatoppervlak
- 3 De besturing voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil
- 4 Het gereedschap boort met aanzet **F** tot de boordiepte of, indien er een kleinere dieptewaarde is ingevoerd, tot aan de diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde. Wanneer u een stilstanddiepte hebt ingevoerd, vermindert de besturing de aanzet na het bereiken van de stilstanddiepte met de aanzetfactor
- 5 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken
- 6 De besturing herhaalt dit proces (4 t/m 5) totdat de boordiepte is bereikt
- 7 Nadat de besturing de boordiepte heeft bereikt, schakelt u het koelmiddel uit. Alsmede het toerental tot de waarde die in **Q427 TOERENT. INST/TG.TR.** is gedefinieerd
- 8 De besturing positioneert het gereedschap met de Aanzet terugtrekken naar de teruglooppositie. Welke waarde de teruglooppositie in uw geval heeft, kunt u vinden in het volgende document: zie Pagina 105
- 9 Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

- ▶ **Q426 Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)?:**
rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoer:
3: spil met M3 roteren
4: spil met M4 roteren
5: met stilstaande spil verplaatsen
- ▶ **Q427 Spiltoerental inst./trg.tr.?:** toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q428 Spiltoerental boren?:** toerental waarmee het gereedschap moet boren.
Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q429 M-fct. Koelmiddel AAN?:** Additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op **Q379 STARTPUNT** staat.
Invoerbereik 0 tot 999
- ▶ **Q430 M-fct. Koelmiddel UIT?:** Additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op **Q201 DIEPTE** staat.
Invoerbereik 0 tot 999
- ▶ **Q435 Stilstanddiepte?** (incrementeel): coördinaat van de spilas waarop het gereedschap moet blijven stilstaan. De functie is niet actief bij invoer van 0 (standaardinstelling). Toepassing: Bij het maken van doorgaande boringen is bij sommige gereedschappen een korte stilstandtijd noodzakelijk vóór het terugtrekken op de bodem van de boring, om de spanen omhoog te transporteren. Waarde kleiner dan **Q201 DIEPTE** definiëren.
Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q401 Aanzetfactor in %?:** factor waarmee de besturing de aanzet na het bereiken van **Q435 STILSTANDDIEPTE** vermindert.
Invoerbereik 0 t/m 100
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afnamewaarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** .
Invoerbereik 0 tot 99999,9999

Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooraf bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt, kan er bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de besturing de spil inschakelt.

Boorbegin

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

STARTPUNT Q379=0

- De besturing schakelt de spil op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203** in

STARTPUNT Q379>0

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt **Q379**. Deze waarde wordt berekend: $0,2 \times Q379$; indien het resultaat van deze berekening hoger is dan **Q200**, dan is de waarde altijd **Q200**.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2

Het boorbegin wordt berekend: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de besturing de boring bij -1,6 mm.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

Boorbegin bij verdiept startpunt

Q200	Q379	Q203	Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd	Factor 0,2 * Q379	Boorbegin
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 * 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 * 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 * 25 = 5$ (Q200=2 , $5 > 2$, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2 , $20 > 2$, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5 , $20 > 5$, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 * 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 * 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 * 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 * 100 = 20$	-80

Verwijderen van spanen

Ook het punt waarop de besturing spanen verwijdert, is belangrijk voor het werken met extra lange gereedschappen. De teruglooppositie bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

STARTPUNT Q379=0

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven **COORD. OPPERVLAK Q203** in plaats van

STARTPUNT Q379>0

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt **Q379**. Deze waarde wordt berekend als: **0,8 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan **Q200**, dan is de waarde altijd **Q200**.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2

De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de besturing bij het verwijderen van spanen op -0,4.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (teruglooppositie) wordt berekend:

Positie voor het verwijderen van spanen (teruglooppositie) bij verdiept startpunt

Q200	Q379	Q203	Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd	Factor 0,8 * Q379	Teruglooppositie
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2 , $8 > 2$, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2 , $20 > 2$, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2 , $80 > 2$, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5 , $8 > 5$, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5 , $20 > 5$, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5 , $80 > 5$, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20 , $80 > 20$, daarom wordt de waarde 20 gebruikt.)	-80

4.10 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **240 CENTREREN** kunt u centreringen voor boringen aanbrengen. U kunt de centreerdiameter of de centreerdiepte invoeren. Naar keuze kunt u een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **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 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

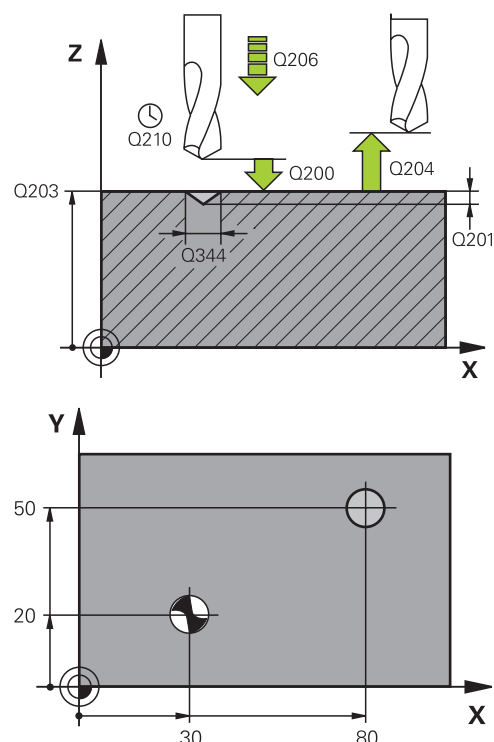
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
 - Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.
 - Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de besturing de cyclus niet uit.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de bewerkingsdiepte, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q343 Selecteer diameter/diepte (1/0):** selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de besturing op de ingevoerde diameter moet centreren, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-Angle** van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden.
0: op ingevoerde diepte centreren
1: op ingevoerde diameter centreren
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als **Q343=0** gedefinieerd is.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q344 Diameter verzinking** (voorteken): centreerdiameter. Alleen actief als **Q343=1** gedefinieerd is.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min.
Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

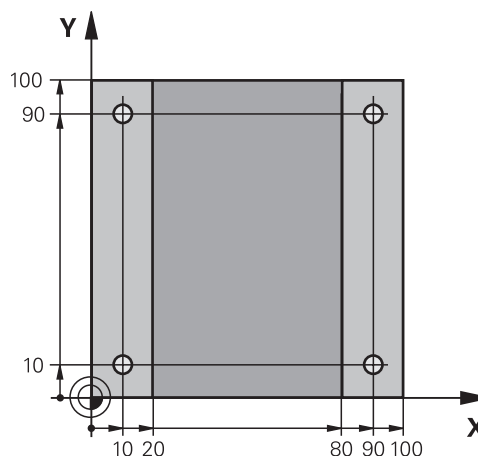


Voorbeeld

10 L	Z+100 R0	FMAX
11 CYCL DEF	240	CENTREREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=1	;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=+0	;DIEPTE	
Q344=-9	;DIAMETER	
Q206=250	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0.1	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
12 L	X+30 Y+20 R0	FMAX M3 M99
13 L	X+80 Y+50 R0	FMAX M99

4.11 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 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 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	

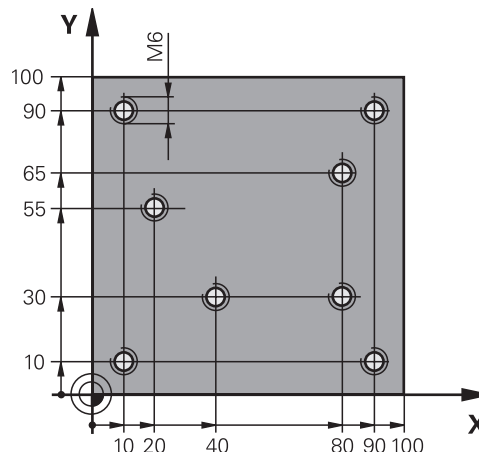
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

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

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

Programma-verloop

- Centreren (gereedschapsradius 4)
 - Boren (gereedschapsradius 2,4)
 - Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)
- Verdere informatie:** "Basisprincipes", Pagina 116



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+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
5 PATTERN DEF	Alle boorposities in puntenpatroon definiëren
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=0 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN	Met deze functie kiest de besturing bij een CYCL CALL PAT een positie tussen de punten op de 2e veiligheidsafstand. Deze functie blijft tot en met M30 actief.
Q345=+1 ;SELECT. POS. HOOGTE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon

8 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
11 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
13 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
14 TOOL CALL Z S200	Gereedschapsoproep draadtap (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
16 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM 1 MM	

5

**Cycli:
schroefdraad-
tappen /
schroefdraadfrezen**

5.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende schroefdraadbewerkingen:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) - Met voedingscompensatie - Invoer van de stilstandtijd onder	117
	SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207) - Zonder voedingscompensatie - Invoer van de stilstandtijd onder	120
	SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209, optie #19) - Zonder voedingscompensatie - Invoer van de spaanbreuk	124
	SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262, optie #19) Schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal	131
	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263, optie #19) - Schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal - Afkanting aanbrengen	135
	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264, optie #19) - Boren in volmateriaal - Schroefdraad frezen	139
	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265, optie #19) Schroefdraad frezen in volmateriaal	143
	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267, optie #19) - Buitenschroefdraad frezen - Afkanting aanbrengen	147

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

Toepassing

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

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand wordt de spilrotatierichting opnieuw omgekeerd



Bedieningsinstructies:

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

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (toerental-override is niet actief), de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan
Spilpotentiometer (aanzet override is niet actief) en
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

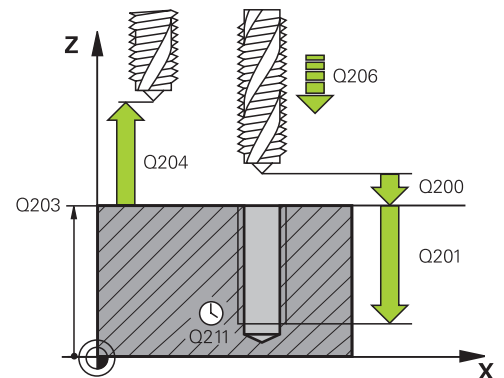
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.
- In cyclus **206** berekent de besturing de spoed op basis van het geprogrammeerde toerental en de in de cyclus gedefinieerde aanzet.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
Richtwaarde: 4x speed.
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om het zich vastzetten van het gereedschap tijdens terugtrekken te voorkomen.
Invoer bereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

25 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

Aanzet bepalen: $F = S \times p$

F: aanzet mm/min

S: Spiltoerental (omw/min)

p: speed (mm)

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de toets **NC-stop** ingedrukt wordt, toont de besturing een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.

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

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

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

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

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap uit de boring naar de veiligheidsafstand verplaatst. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand stopt de besturing de spil



Bedieningsinstructies:

- Bij het schroefdraad tappen worden de spil en de gereedschapsas altijd ten opzichte van elkaar gesynchroniseerd. De synchronisatie kan bij een roterende, maar ook bij een stilstaande spil plaatsvinden.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): SpindlePotentiometer (aanzet-override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief) (de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan)
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
False: (geen begrenzing)

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Als u voor deze cyclus **M3** (resp. **M4**) programmeert, draait de spil na het cycluseinde (met het in de **TOOL-CALL**-regel geprogrammeerde toerental).
- Als u voor deze cyclus geen **M3** (resp. **M4**) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. Dan moet u vóór de volgende bewerking de spil met **M3** (resp. **M4**) opnieuw inschakelen.
- Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

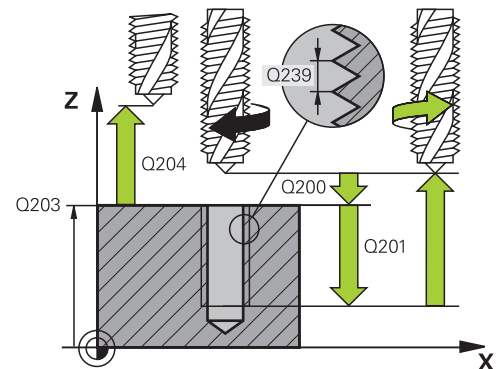


Wanneer u geen dynamiekparameter (bijv. veiligheidsafstand, spiltoerental,...) wijzigt, is het mogelijk de schroefdraad achteraf dieper te boren. De veiligheidsafstand **Q200** moet echter zo groot gekozen worden, dat de gereedschapsas binnen deze baan de versnellingsbaan verlaten heeft.

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

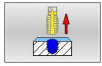
Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Positioneren met handinvoer

Ga als volgt te werk:



- ▶ Om het schroefdraadsnijden te onderbreken de toets **NC stop** indrukken



- ▶ Softkey voor terugtrekken indrukken



- ▶ **NC start** indrukken
- ▶ Het gereedschap verplaatst zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch. De besturing geeft een melding.

Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Ga als volgt te werk:



- ▶ Als u het programma wilt onderbreken, de toets **NC stop** indrukken



- ▶ Softkey **HANDMATIG VERPLAATSEN** indrukken
- ▶ Gereedschap in de actieve spilas terugtrekken



- ▶ Om het programma voort te zetten, softkey **POSITIE BENADEREN**



- ▶ Vervolgens de toets **NC start** indrukken
- ▶ De besturing verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de **NC-stop**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- ▶ Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

5.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209, optie #19)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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

De besturing 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.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en voert daar een spilorientatie uit
- 2 Het gereedschap verplaatst zich naar de ingevoerde diepte-instelling, draait de spilrotatierichting om en keert – afhankelijk van de definitie – met een bepaalde waarde terug of wordt uit de boring teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Wanneer u een factor voor de toerentalverhoging gedefinieerd hebt, verplaatst de besturing 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 besturing 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 besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 6 Op veiligheidsafstand stopt de besturing de spil



Bedieningsinstructies:

- Bij het schroefdraad tappen worden de spil en de gereedschapsas altijd ten opzichte van elkaar gesynchroniseerd. De synchronisatie kan bij stilstaande spil plaatsvinden.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (toerental-override is niet actief), de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan
Spilpotentiometer (aanzet override is niet actief) en
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 via de cyclusparameter **Q403** een toerentalfactor voor sneller terugtrekken is gedefinieerd, beperkt de besturing het toerental tot het maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.
- Als u voor deze cyclus **M3** (resp. **M4**) programmeert, draait de spil na het cycluseinde (met het in de **TOOL-CALL**-regel geprogrammeerde toerental).
- Als u voor deze cyclus geen **M3** (resp. **M4**) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. Dan moet u vóór de volgende bewerking de spil met **M3** (resp. **M4**) opnieuw inschakelen.
- Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

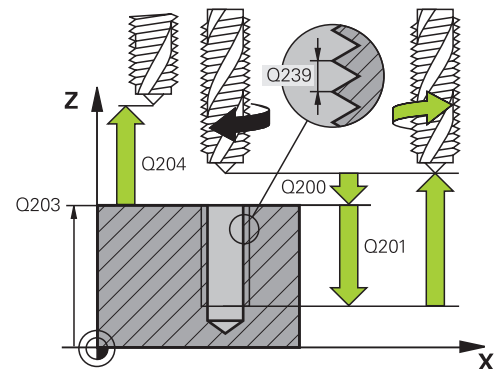


Wanneer u geen dynamiekparameter (bijv. veiligheidsafstand, spiltoerental,...) wijzigt, is het mogelijk de schroefdraad achteraf dieper te boren. De veiligheidsafstand **Q200** moet echter zo groot gekozen worden, dat de gereedschapsas binnen deze baan de versnellingsbaan verlaten heeft

Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
 + = rechtse draad
 - = linkse draad
 Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?:** de besturing 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 besturing het gereedschap volledig uit de boring terug (naar veiligheidsafstand), om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het schroefdraad snijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q403 Fact. toerent.ver. terugtrekken?:** factor waarmee de besturing het spiltoerental - en daarmee ook de terugtrekaanzet - bij het terugtrekken uit de boring verhoogt. Verhoging maximaal tot maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik. Invoerbereik 0,0001 tot 10.



Voorbeeld

26 CYCL DEF 209 SCHRDR.BOR. SPAANBR.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK
Q256=+1	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q336=50	;HOEK SPIL
Q403=1.5	;FACTOR TOERENTAL

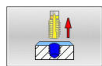
Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Positioneren met handinvoer

Ga als volgt te werk:



- Om het schroefdraadsnijden te onderbreken de toets **NC stop** indrukken



- Softkey voor terugtrekken indrukken



- **NC start** indrukken
- Het gereedschap verplaatst zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch. De besturing geeft een melding.

Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Ga als volgt te werk:



- Als u het programma wilt onderbreken, de toets **NC stop** indrukken



- Softkey **HANDMATIG VERPLAATSEN** indrukken
- Gereedschap in de actieve spilas terugtrekken



- Om het programma voort te zetten, softkey **POSITIE BENADEREN**



- Vervolgens de toets **NC start** indrukken
- De besturing verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de **NC-stop**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

5.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

Voorwaarden

- De machine moet van inwendige spilkoeling (koelsmeermiddel min. 30 bar, perslucht min. 6 bar) voorzien 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 plaats bij **TOOL CALL** plaats via de deltaradius **DR**)
- De cycli **262**, **263**, **264** en **267** zijn alleen met rechtsdraaiend gereedschap te gebruiken, voor cyclus **265** kunt u rechts- en linksdraaiend gereedschap gebruiken
- De werkriching volgt uit de volgende invoerparameters:
voorteken van de spoed **Q239** (+ = rechtse draad / – = linkse draad) en freeswijze **Q351** (+1 = meelopen / –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+

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de gegevens voor de diepteversplaattingen met verschillende voortekens programmeert, kan een botsing optreden.

- Programmeer de diepten altijd met dezelfde voortekens.
Voorbeeld: wanneer u parameter **Q356** VERZINKDIEPTE met een negatief voorteken programmeert, programmeer dan ook parameter **Q201** DRAADDIEPTE met een negatief voorteken
- Wanneer u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, is het ook mogelijk bij de DRAADDIEPTE 0 in te voeren. Dan wordt de werkriching op basis van de VERZINKDIEPTE bepaald

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij gereedschapsbreuk het gereedschap alleen in de richting van de gereedschapsas uit de boring beweegt, kan dit tot een botsing leiden!

- ▶ De programma-afloop bij een gereedschapsbreuk stoppen
- ▶ Naar de werkstand Positioneren met handinvoer wisselen
- ▶ Eerst het gereedschap met een lineaire beweging in de richting van het midden van de boring verplaatsen
- ▶ Gereedschap in de richting van de gereedschapsas terugtrekken



De besturing relateert de geprogrammeerde aanzet bij het schroefdraad frezen aan de snijkant van het gereedschap. Omdat de besturing 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.

5.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in het voorgeboorde materiaal frezen.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang met **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 besturing het gereedschap in ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand



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.

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

De schroefdraadfreescyclus voert voor de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uit. De grootte van de compensatiebeweging bedraagt maximaal de halve spoed. Er kan een botsing ontstaan.

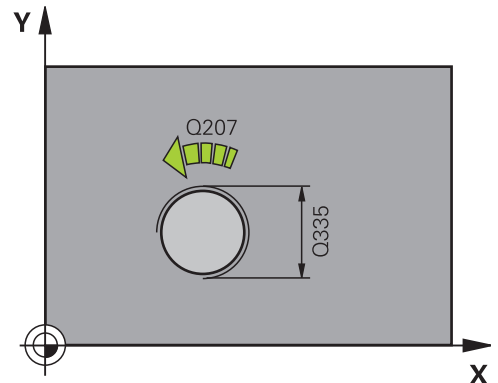
- ▶ Zorg voor voldoende plaats in de boring

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer draaddiepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de besturing automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

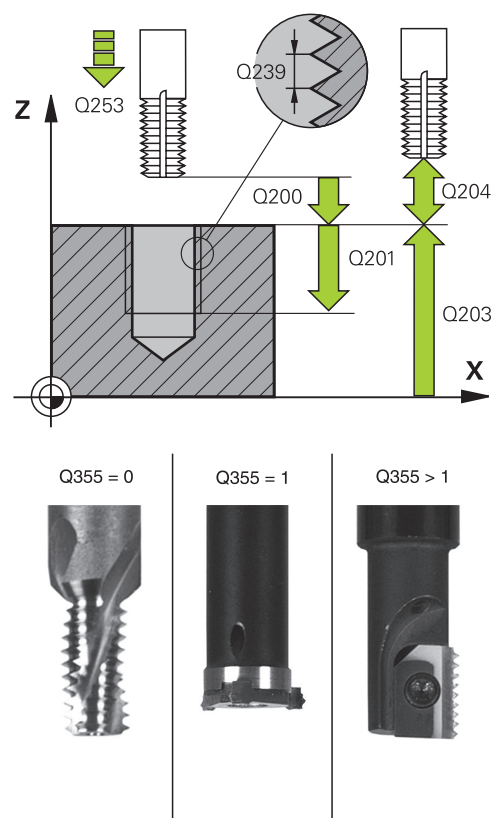
Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q355 Aantal gangen per stap ?**: 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 besturing het gereedschap met **Q355** x de spoed.
Invoerbereik 0 t/m 99999



- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatie-richting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

25 CYCL DEF 262 SCHROEFDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;GANGEN PER STAP
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in het voorgeboorde materiaal frezen. Verder kunt u een afkanting maken.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang met **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 besturing het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 4 Vervolgens benadert de besturing, 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 besturing 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 besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

- 8 De besturing 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 besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 werkriching. De werkriching wordt in onderstaande volgorde bepaald:
 1. draaddiepte
 2. verzinkingsdiepte
 3. diepte kopvlakzijde
- Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- Wanneer aan kopvlakzijde moet worden verzonken, moet voor de parameter Verzinkingsdiepte 0 worden gekozen.

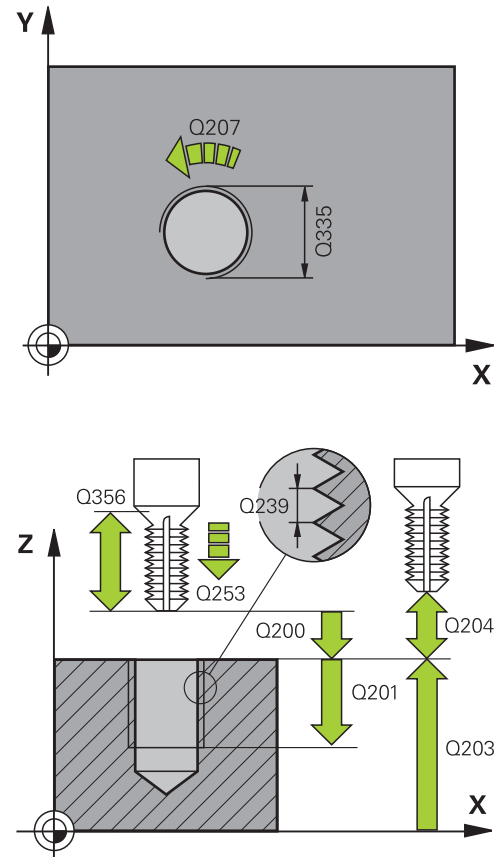


Programmeer de draaddiepte minstens $\frac{1}{3}$ x de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

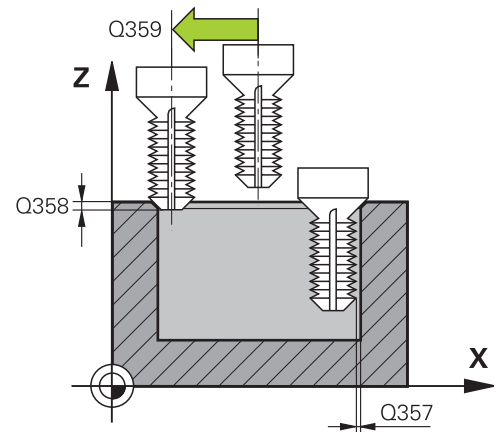
Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoer bereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q356 Verzinkdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant**
(incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):
coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

25 CYCL DEF 263 ZINKDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;VERZINKDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q357=0.2	;VEIL.AFST. KANT
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INST.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u in volmateriaal boren, verzinken en daarna een schroefdraad frezen.

Cyclusverloop

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

Boren

- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet diepte verplaatsing tot de eerste diepte-instelling
- 3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer u zonder spaanbreken werkt, trekt de besturing het gereedschap met ijl gang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst het 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 besturing 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 besturing 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 besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

- 9 De besturing 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°-schroeflijn beweging 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 besturing het gereedschap in ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 besturing deze bewerkingsstap niet uit.

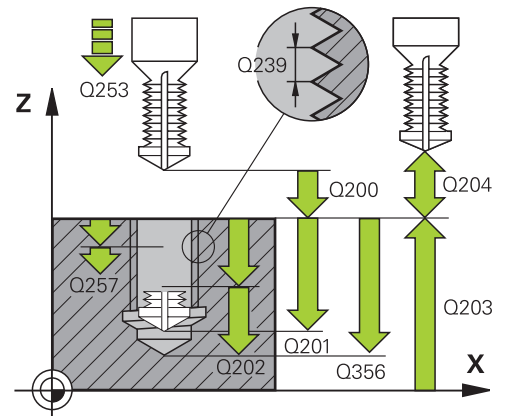
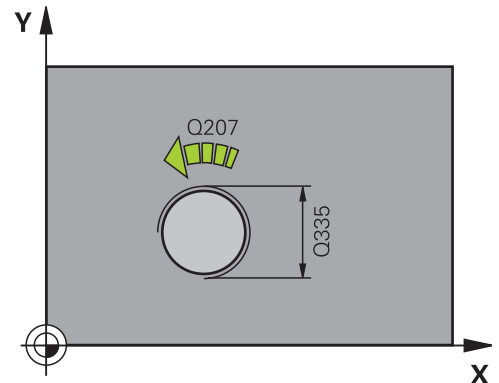


Programmeer de draaddiepte minstens $1/3$ x de spoed kleiner dan de boordiepte.

Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoer bereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q356 Boordiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
 - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
 - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

25 CYCL DEF 264 BOORDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;BOORDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q258=0.2	;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK

- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?**
(incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**
(incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel):
afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant**
(incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):
coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in volmateriaal frezen. Verder hebt u de keuze om voor of na de schroefdraadbewerking een verzinking aan te brengen.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **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 besturing het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 3 De besturing 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 besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

- 5 De besturing 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 besturing 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 besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

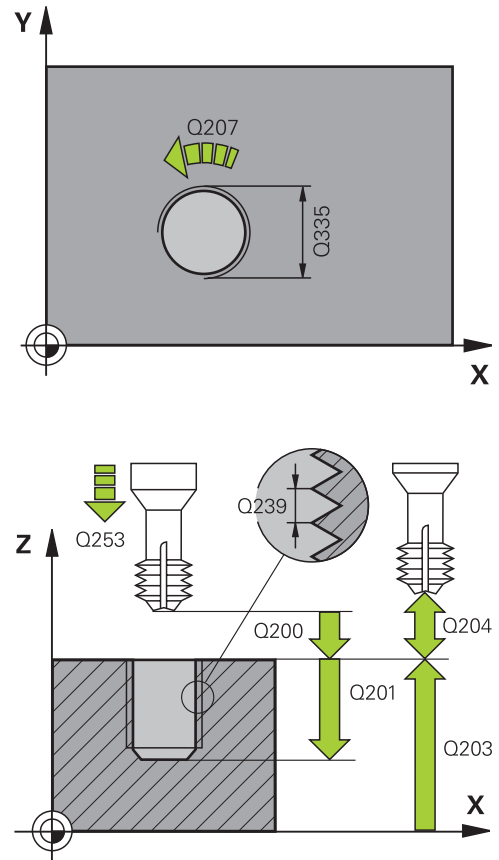
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de besturing automatisch het startpunt voor de helixbeweging.
- De freeswijze (tegen- of meelopend) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse of linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.

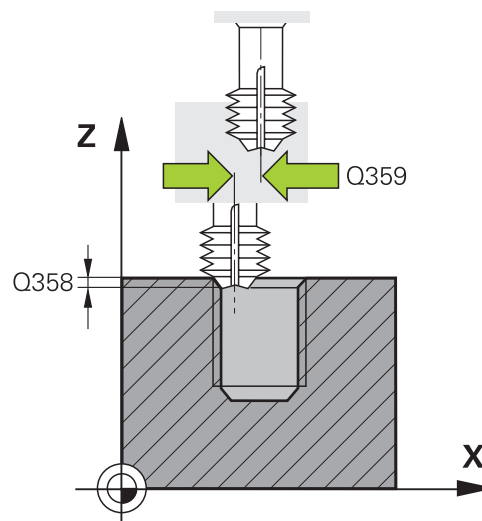
Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoer bereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q360 Verzinking (ervoor/erna:0/1)?** : uitvoering van de afkanting
0 = voor bewerking van de schroefdraad
1 = na bewerking van de schroefdraad
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen
het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)
uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het
verzinken in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**,
FU
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van
het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

25 CYCL DEF 265 HELIX-BOORDR. FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q360=0	;VERZINKING
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INST.
Q207=500	;AANZET FREZEN

5.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u een buitenschroefdraad frezen. Verder kunt u een afkanting maken.

Cyclusverloop

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

Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 De besturing 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 besturing 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 besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

Schroefdraadfrezen

- 6 De besturing 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 besturing het gereedschap in ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

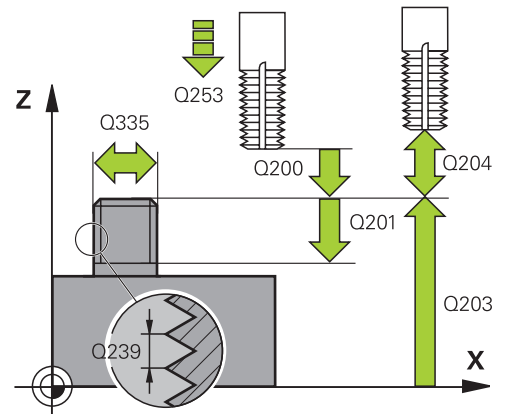
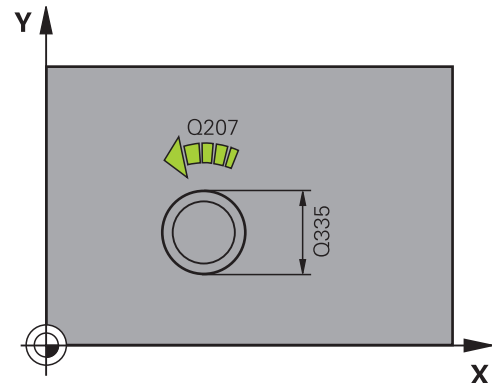
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de tap) 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 besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- 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.

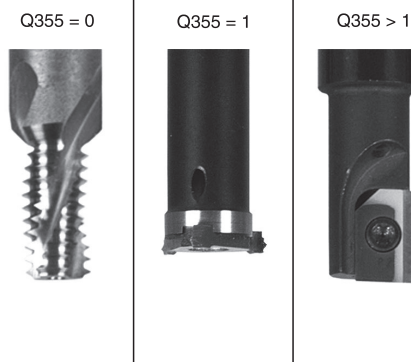
Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
+ = rechtse draad
- = linkse draad
Invoer bereik -99,9999 tot +99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q355 Aantal gangen per stap ?:** 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 besturing het gereedschap met **Q355** x de spoed.
Invoer bereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

25 CYCL DEF 267 BUITENDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;GANGEN PER STAP
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INST.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.11 Programmeervoorbeelden

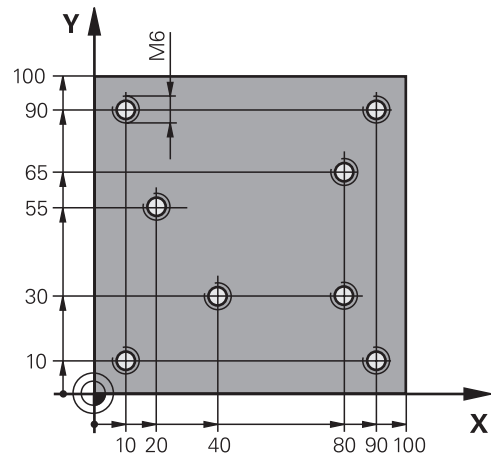
Voorbeeld: Schroefdraad tappen

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

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

Programma-verloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de besturing positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte
5 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=1 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-3.5 ;DIEPTE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q11=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT, aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken
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 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	

Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAKE	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0	;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0	;REF. DIEPTE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Gereedschap terugtrekken
17 TOOL CALL 3 Z S200		Gereedschapsoproep draadtap
18 L Z+50 R0 FMAX		Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
19 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN		Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25	;DRAADDIEPTE	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0	;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAKE	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0	;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM 1 MM		

Puntentabel TAB1. PNT

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

6

**Cycli:
kamerfrezen /
tapfrezen /
sleuffrezen**

6.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor kamer-, tap- en sleufbewerkingen:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie helixvormig, pendelend of loodrecht	155
	RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie helixvormig of loodrecht	162
	SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie pendelend of loodrecht	169
	RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie pendelend of loodrecht	174
	RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Benaderingspositie selecteerbaar	180
	RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Invoer van de starthoek ■ Spiraalvormige verplaatsing op basis van de diameter van het onbewerkte werkstuk	185
	VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Spiraalvormige verplaatsing op basis van de diameter van het onbewerkte werkstuk	189
	VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233, optie #19) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Freesstrategie en freesrichting selecteerbaar ■ Invoer van zijwanden	194

6.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251, optie #19)

Toepassing

Met cyclus **251** kunt u een rechthoekige kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

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

Cyclusverloop

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
- 2 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (**Q370**) en de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)
- 3 Aan het eind van het ruimen verplaatst de besturing het gereedschap tangentieel weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling. Van daaruit in ijl gang terug naar het midden van de kamer
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt

Nabewerken

- 5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, steekt de besturing in en verplaatst zich naar de contour. De benaderingsbeweging wordt daarbij met een radius uitgevoerd om voorzichtig benaderen mogelijk te maken. De besturing bewerkt eerst de kamerwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
- 6 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.

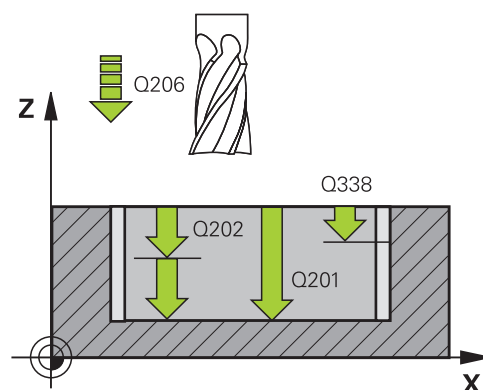
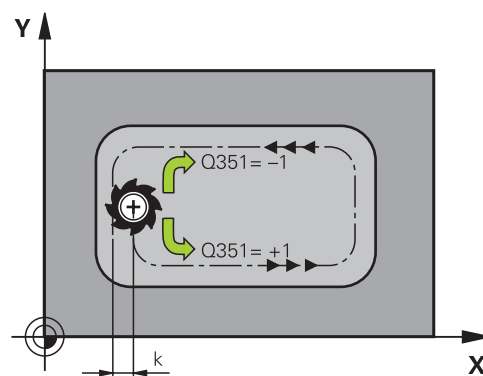
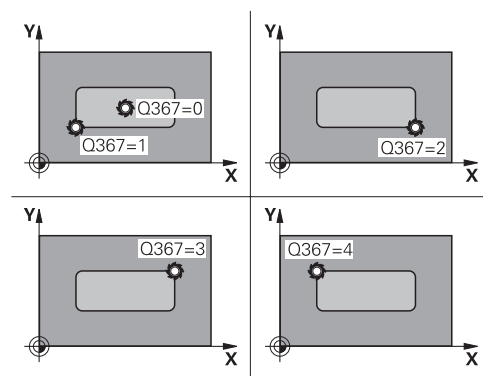
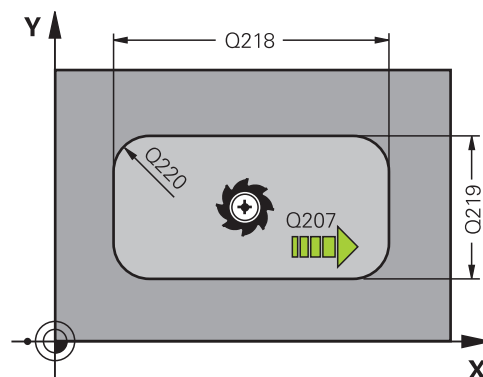
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.
- Denk eraan, wanneer **Q224** rotatiepositie ongelijk aan 0 is, dat u uw maten van het onbewerkte werkstuk groot genoeg definieert.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Cyclus **251** houdt rekening met de snijkantbreedte **RCUTS** uit de gereedschapstabel.

Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS",
Pagina 161

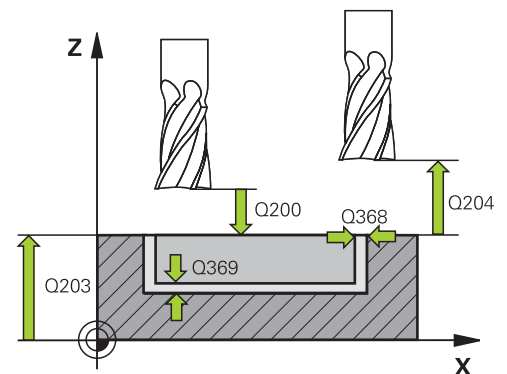
Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q220 Hoekradius?**: radius van de hoek van de kamer. Wanneer hiervoor 0 ingevoerd is, stelt de besturing voor de hoekradius dezelfde waarde in als voor de gereedschapsradius.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat.
Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?:** positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspositie = midden van de kamer
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking. De spilrotatie-richting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)



- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
Invoer bereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**



Voorbeeld

8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE KAMER	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q219=60	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;POSITIE KAMER
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING

- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
0: loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek
ANGLE steekt de besturing 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 besturing met een foutmelding. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel
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 besturing met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de besturing tweemaal de gereedschapsdiameter. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 161
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q439=0	;REF. AANZET
9 L	X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

Insteekstrategie Q366 met RCUTS

Helixvormig insteken Q366 = 1

RCUTS > 0

- De besturing rekent de snijkantbreedte **RCUTS** door bij de berekening van de helixbaan. Hoe groter **RCUTS**, des te kleiner de helixbaan.
- Formule voor berekening van de helixradius:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$
 R_{corr} : gereedschapsradius **R** + overmaat gereedschapsradius **DR**
- Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- Er vindt geen bewaking of wijziging van de helixbaan plaats.

Pendelend insteken Q366 = 2

RCUTS > 0

- De besturing verplaatst zich met de complete pendelweg.
- Wanneer de pendelweg door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- De besturing verplaatst zich met de halve pendelweg.

6.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **252** kunt u een rondkamer bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

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

Cyclusverloop

Vorbewerken

- 1 De besturing verplaatst het gereedschap eerst in ijlgang naar veiligheidsafstand **Q200** boven het werkstuk
- 2 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in met de waarde van de diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
- 3 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (**Q370**) en de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)
- 4 Aan het eind van het ruimen verplaatst de besturing het gereedschap in het bewerkingsvlak tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet het gereedschap in ijlgang met **Q200** vrij en verplaatst het van daaruit in ijlgang terug naar het midden van de kamer
- 5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met nabewerkingsovermaat **Q369**
- 6 Wanneer alleen voorbereken is geprogrammeerd (**Q215=1**), verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet in ijlgang in de gereedschapsas vrij naar de 2e veiligheidsafstand **Q204** en verplaatst zich in ijlgang terug naar het midden van de kamer

Nabewerken

- 1 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de besturing eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
- 2 De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat **Q368** en veiligheidsafstand **Q200** van de kamerwand verwijderd bevindt
- 3 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit tot diameter **Q223**
- 4 Daarna verplaatst de besturing het gereedschap in de gereedschapsas weer op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat **Q368** en veiligheidsafstand **Q200** van de kamerwand verwijderd bevindt en herhaalt de nabewerking van de zijwand op de nieuwe diepte
- 5 De besturing herhaalt dit proces totdat de geprogrammeerde diameter is gemaakt
- 6 Nadat de diameter **Q223** is gemaakt, verplaatst de besturing het gereedschap tangentieel met nabewerkingsovermaat **Q368** plus veiligheidsafstand **Q200** in het bewerkingsvlak terug, verplaatst zich in ijlgang in de gereedschapsas naar veiligheidsafstand **Q200** en vervolgens naar het midden van de kamer.
- 7 Ten slotte verplaatst de besturing het gereedschap in de gereedschapsas naar diepte **Q201** en bewerkt de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd.
- 8 De besturing herhaalt dit proces totdat de diepte **Q201** plus **Q369** is bereikt
- 9 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet in ijlgang in de gereedschapsas vrij naar veiligheidsafstand **Q200** en verplaatst zich in ijlgang terug naar het midden van de kamer

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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**.
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

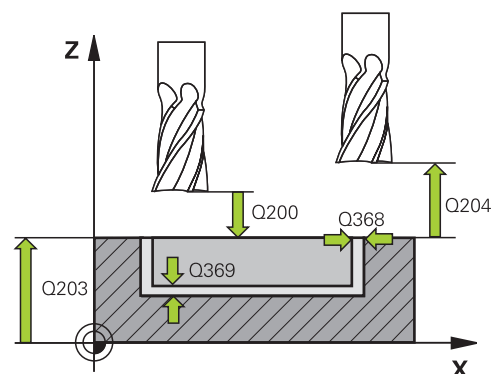
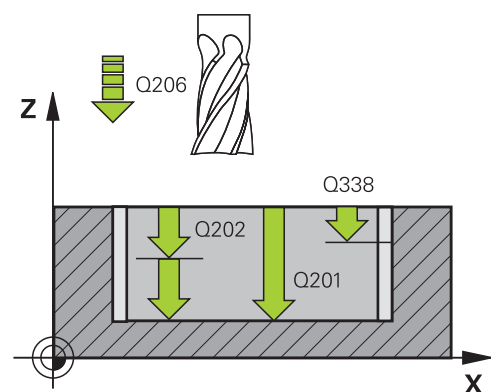
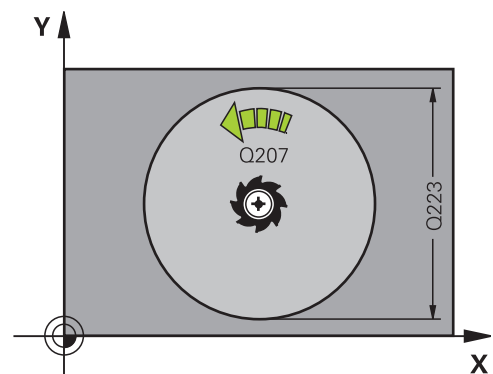
- Bij het insteken met een helix komt de besturing met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) uitschakelen.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Cyclus **252** houdt rekening met de snijkantbreedte **RCUTS** uit de gereedschapstabel.

Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS",
Pagina 168

Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
 bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbereken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?:** diameter van de kamer die gereed is.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?**
 (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. De spilrotatie-richting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:**
 verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**



Voorbeeld

8 CYCL DEF 252 RONDKAMER	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q223=60	;CIRKEL DIAMETER
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.

- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):
coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
Invoer bereik 0,1 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1)?:** 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 besturing 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 besturing met een foutmelding. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel alternatief **PREDEF**
Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 168
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?:** vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q439=3	;REF. AANZET
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Insteekstrategie Q366 met RCUTS

Gedrag met RCUTS

Helixvormig insteken **Q366=1**:

RCUTS > 0

- De besturing rekent de snijkantbreedte **RCUTS** door bij de berekening van de helixbaan. Hoe groter **RCUTS**, des te kleiner de helixbaan.
- Formule voor berekening van de helixradius:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

$$R_{\text{corr}}: \text{gereedschapsradius } R + \text{overmaat gereedschapsradius } DR$$
- Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- **suppressPlungeErr=on** (nr. 201006)
 Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, dan reduceert de besturing de helixbaan.
- **suppressPlungeErr=off** (nr. 201006)
 Wanneer de helixradius door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

6.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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

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

Cyclusverloop

Vorbewerken

- 1 Het gereedschap pendelt vanuit het middelpunt van de linker sleufcirkel met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
- 2 De besturing ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)
- 3 De besturing trekt het gereedschap met veiligheidsafstand **Q200** terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de besturing het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

- 5 Wanneer u bij de voorbereking een nabewerkingsovermaat hebt ingevoerd, dan bewerkt de besturing eerst de sleufwanden na, wanneer ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel in de linker sleufcirkel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, positioneert de besturing het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Dit betekent dat de positie aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen hoeft te komen!

- ▶ Programmeer na de cyclus **geen** incrementele maten
- ▶ Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

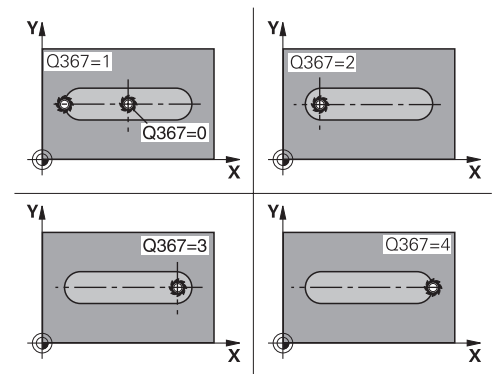
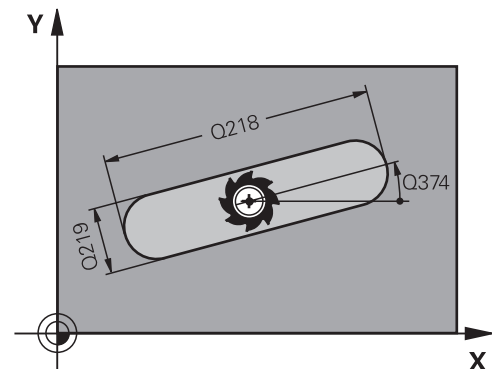
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366=0**), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de besturing de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.

- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

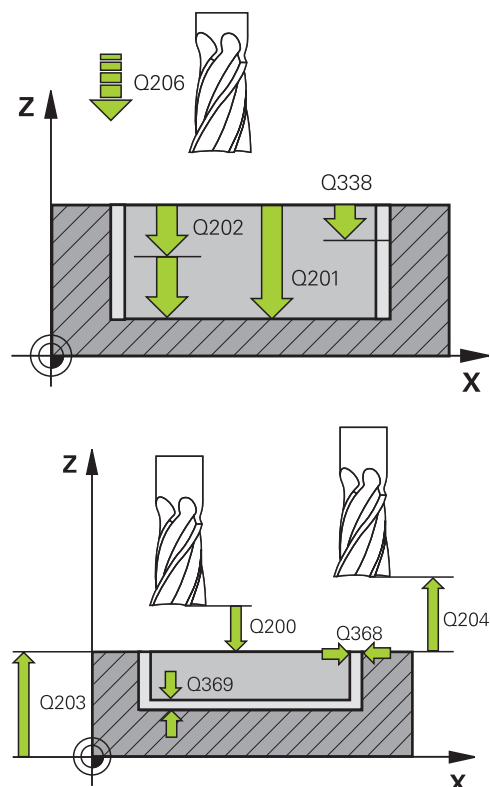
Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbereiden
2: alleen nabewerken
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q218 Lengte sleuf?** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (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 besturing alleen een voorbereiding uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbereiden: tweemaal de gereedschapsdiameter
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q374 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat.
Invoer bereik -360,000 t/m 360,000



- ▶ **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspositie = midden van de figuur
1: gereedschapspositie = linkerruiteinde van de figuur
2: gereedschapspositie = midden linkerfiguursirkel
3: gereedschapspositie = midden rechterfiguursirkel
4: gereedschapspositie = rechteruiteinde van de figuur
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatie-richting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



Voorbeeld

8 CYCL DEF 253 SLEUFFREZEN	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;SLEUFLENGTE
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q374=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;SLEUF POSITIE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTOKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q439=0	;REF. AANZET
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: 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 besturing met een foutmelding
 - Alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
 - 0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
 - 1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
 - 2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
 - 3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

6.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **254** kunt u een ronde sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

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

Cyclusverloop

Vorbewerken

- 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 besturing ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)
- 3 De besturing trekt het gereedschap met veiligheidsafstand **Q200** terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de besturing het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

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

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, positioneert de besturing het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Dit betekent dat de positie aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen hoeft te komen!

- ▶ Programmeer na de cyclus geen incrementele maten
- ▶ Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgaang. Tijdens de positionering in ijlgaang bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgaang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

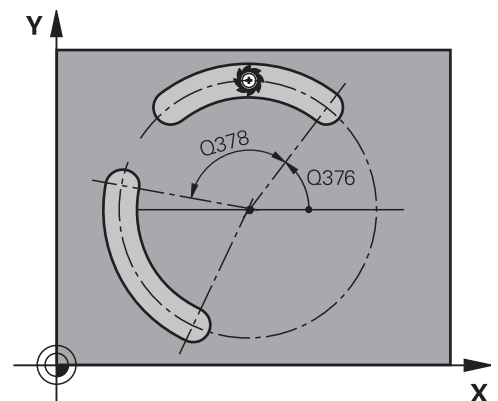
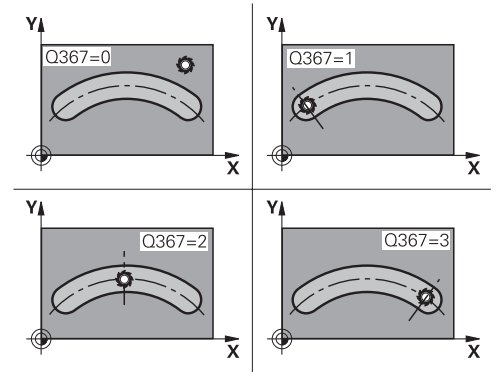
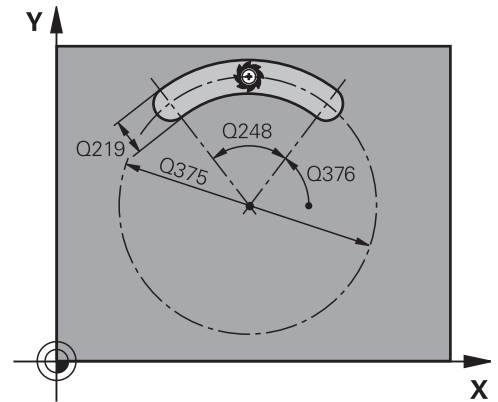
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366=0**), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

- Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de besturing de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.
- Wanneer u cyclus **254** in combinatie met cyclus **221** gebruikt, is sleufpositie 0 niet toegestaan.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

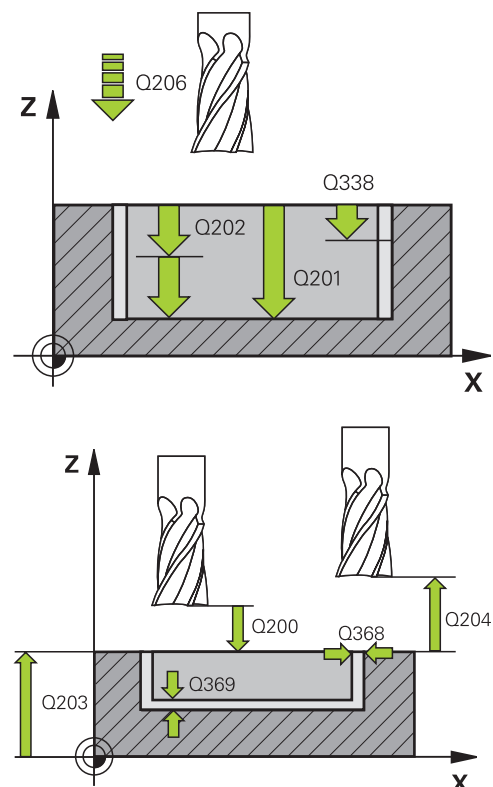
Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
 bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (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 besturing alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?**
 (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q375 Diameter steekcirkel?:** diameter van de steekcirkel invoeren.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q367 Ref. voor sleuf pos. (0/1/2/3)?:** positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingevoerde midden van de steekcirkel en de starthoek
1: gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
2: gereedschapspositie = centrum van de middenas. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
- ▶ **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Alleen actief als Q367 = 0.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak.
Alleen actief als Q367 = 0.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q376 Starthoek?** (absoluut): voer de poolhoek van het startpunt in.
Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q248 Openingshoek van de sleuf?** (incrementeel): voer de openingshoek van de sleuf in.
Invoerbereik 0 tot 360,000
- ▶ **Q378 Hoekstap?** (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel.
Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q377 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel.
Invoerbereik 1 t/m 99999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**



Voorbeeld

8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q367=0	;REF. SLEUF POSITIE
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	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN

- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel):
maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand
tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):
coördinaat van het werkstukoppervlak met
betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen
het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)
uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: 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 besturing met
een foutmelding
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde uit de
GLOBAL DEF-regel
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid
van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en
diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**,
FU, **FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen
waaraan de geprogrammeerde aanzet is
gerelateerd:
0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan
van het gereedschap
1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant
gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap,
anders aan de middelpuntsbaan
2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en**
nabewerking diepte gerelateerd aan de
snijkant van het gereedschap, anders aan de
middelpuntsbaan
3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van
het gereedschap

Q385=500 ;AANZET NABEWERKEN

Q439=0 ;REF. AANZET

9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

6.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **256** kunt u een rechthoekige tap bewerken. Wanneer een maat van een onbewerkt werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de besturing meerdere zijdelingse verplaatsingen uit, totdat de eindmaat is bereikt.

Cyclusverloop

- 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 van de standaardinstelling (**Q437=0**) ligt 2 mm rechts naast de onbewerkte tap
- 2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepte verplaatsing 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 besturing het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De besturing houdt daarbij rekening met de maat van het onbewerkte werkstuk, de eindmaat en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde eindmaat is bereikt. Wanneer u het startpunt echter niet aan de zijkant hebt geselecteerd, maar op een hoek plaatst (**Q437** ongelijk aan 0), freest de besturing spiraalvormig vanaf het startpunt naar binnen totdat de eindmaat is bereikt
- 5 Als er in de diepte meer verplaatsingen nodig zijn, verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
- 6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en bewerkt de tap op deze diepte
- 7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
- 8 Bij het cycluseinde positioneert de besturing 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!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer voor de benaderingsbeweging niet voldoende ruimte naast de tap is, bestaat er botsingsgevaar.

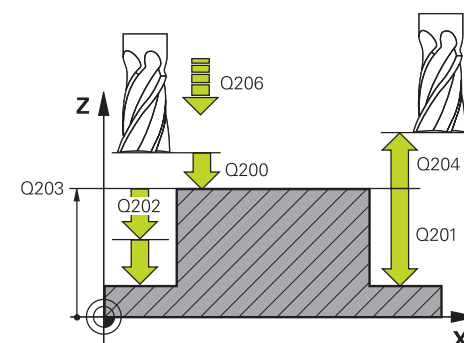
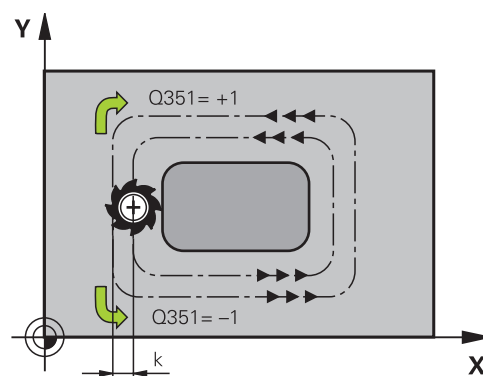
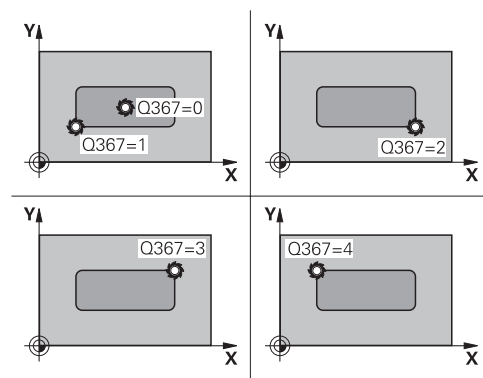
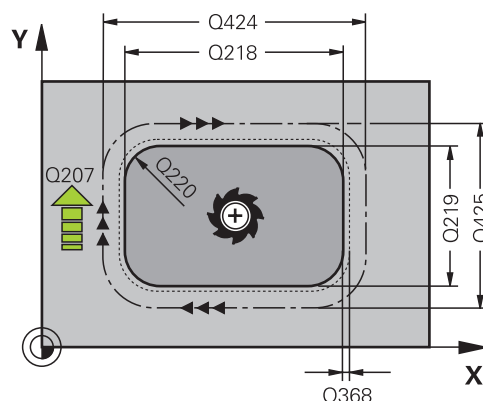
- ▶ Afhankelijk van de benaderingspositie **Q439**, heeft de besturing ruimte nodig voor de benaderingsbeweging
- ▶ Naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten
- ▶ Minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.
- ▶ De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werk lengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?:** lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q424 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 1?:** lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **lengte 1e zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkte werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?:** lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **lengte 2e zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkte werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q425 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 2?:** lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q220 Radius / afkanting (+/-)?:** voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde maakt de besturing een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining. Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de besturing bij de bewerking laat staan. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (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



- ▶ **Q367 Positie van de tap (0/1/2/3/4)?**: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspositie = midden van de tap
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatie-richting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepte verplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepte verplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing **k** op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
 Invoer bereik 0,1 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**

Voorbeeld

8 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	
Q218=60	; LENGTE 1E ZIJKANT
Q424=74	; MAAT 1 ONBEW. WRKST.
Q219=40	; LENGTE 2E ZIJKANT
Q425=60	; MAAT 2 ONBEW. WRKST.
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	; DIEPTEVERPLAATSING
Q206=150	; AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	; VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	; COORD. OPPERVLAK
Q204=50	; 2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	; BAANOVERLAPPING
Q437=0	; BENADERINGSPPOSITIE
Q215=1	; BEWERKINGSOMVANG
Q369=+0	; OVERMAAT DIEPTE
Q338=+0	; AANZET NABEWERKING
Q385=+0	; AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Benaderingspositie (0...4)?:**
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.
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
bewerkingsomvang vastleggen:
 0: voor- en nabewerken
 1: alleen voorbewerken
 2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel):
maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

6.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **257** kunt u een ronde tap bewerken. De besturing maakt de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

Cyclusverloop

- 1 Vervolgens trekt de besturing het gereedschap, wanneer het onder de 2e veiligheidsafstand staat, weg en trekt het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand terug
- 2 Het gereedschap verplaatst zich vanuit het 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**
- 3 De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar veiligheidsafstand **Q200** en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens maakt de besturing de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
- 5 De besturing verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan 2 mm 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 zet het gereedschap – na tangentieel verlaten – in de gereedschapsas vrij naar de in de cyclus gedefinieerde 2e veiligheidsafstand. Eindpositie en startpositie komen niet met elkaar overeen

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer voor de benaderingsbeweging naast de tap niet voldoende ruimte is, bestaat er botsingsgevaar.

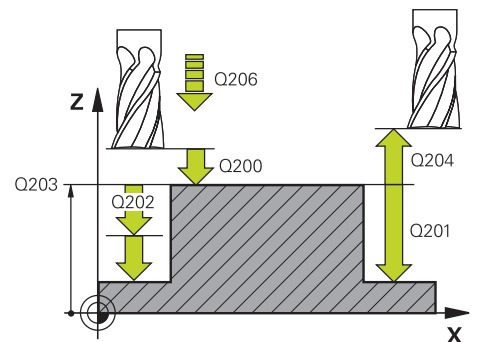
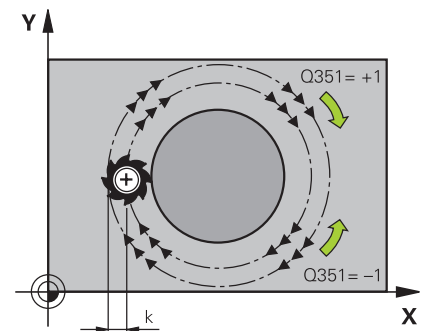
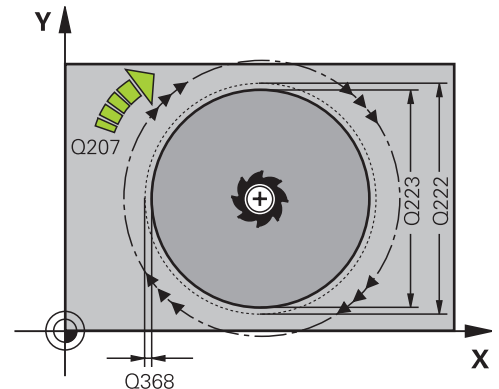
- ▶ De besturing voert bij deze cyclus een benaderingsbeweging uit
- ▶ Voer in de parameter **Q376** een starthoek tussen 0° en 360° in om de precieze startpositie vast te leggen
- ▶ Afhankelijk van starthoek **Q376** moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter +2 mm
- ▶ Wanneer u de standaardwaarde -1 gebruikt, berekent de besturing automatisch de startpositie

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak (midden van de tap) voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q223 Diameter eindproduct?:** diameter van de nabewerkte tap.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q222 Diameter ruwdeel?:** diameter van het onbewerkte werkstuk. Diameter van het onbewerkte werkstuk groter dan de diameter van het bewerkte werkstuk invoeren. De besturing 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 besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
 +1 = meelopend frezen
 -1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?:**
versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het versplaatsen naar diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** **Q370** x gereedschapradius levert de zijdelingse versplaatsing k op.
Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q376 Starthoek?:** poolhoek ten opzichte van het middelpunt van de tap van waaruit het gereedschap de tap benadert.
Invoerbereik 0 t/m 359°
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Versplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt versplaatst.
Q338=0: nabewerken in een versplaatsing.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

Voorbeeld

8 CYCL DEF 257 RONDE TAP	
Q223=60	;DIAMETER EINDPRODUCT
Q222=60	;DIAMETER RUWDEEL
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q376=0	;STARTHOEK
Q215=+1	;BEWERKINGSOMVANG
Q369=0	;OVERMAAT DIEPTE
Q338=0	;VERPLAATSING NABEW.
Q385=+500	;AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **258** kunt u een regelmatige polygoon via buitenbewerking maken. Het frezen vindt plaats op een spiraalvormige baan vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

Cyclusverloop

- 1 Als het gereedschap aan het begin van de bewerking onder de 2e veiligheidsafstand staat, trekt de besturing het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand terug
- 2 Vanuit het midden van de tap verplaatst de besturing het gereedschap naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie is o.a. afhankelijk van de diameter van het onbewerkte werkstuk en de rotatiepositie van de tap. De rotatiepositie bepaalt u met de parameter **Q224**
- 3 Het gereedschap verplaatst zich in ijlgang met **FMAX** naar veiligheidsafstand **Q200** en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens maakt de besturing de veelhoektap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
- 5 De besturing verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan van buiten naar binnen
- 6 Het gereedschap wordt in de richting van de spilas met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand vrijgezet
- 7 Wanneer er meerdere diepteverplaatsingen nodig zijn, positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt van de tapbewerking en verplaatst het gereedschap in de diepte
- 8 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
- 9 Aan het cycluseinde volgt eerst een tangentiële vrijzetbeweging. Vervolgens beweegt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert bij deze cyclus automatisch een benaderingsbeweging uit. Wanneer u daarvoor niet voldoende ruimte beschikbaar stelt, kan dit tot een botsing leiden.

- ▶ Leg met **Q224** vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt. Invoer bereik: -360° t/m $+360^{\circ}$
- ▶ Afhankelijk van rotatiepositie **Q224** moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter +2 mm

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

- ▶ Verplaatsingen van de machine controleren
- ▶ In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- ▶ Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)

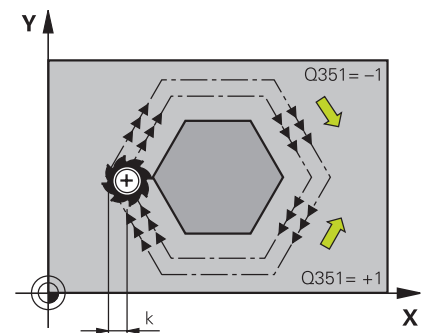
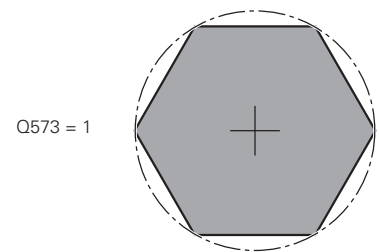
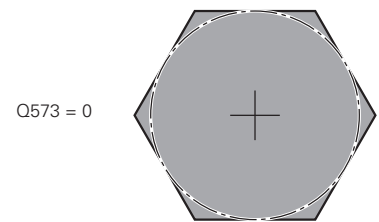
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Vóór de cyclusstart moet u het gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren. Verplaats hiervoor het gereedschap met radiuscorrectie **R0** naar het midden van de tap.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

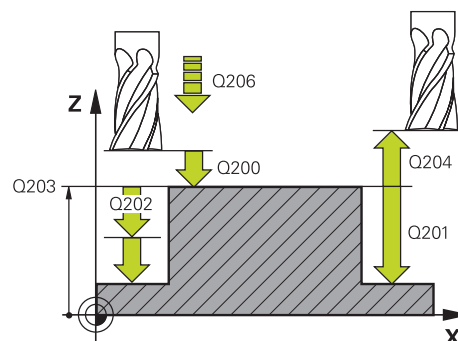
Cyclusparameters



- ▶ **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?**: geef op of de maatvoering **Q571** betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:
0: maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel
1: maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel
- ▶ **Q571 Diameter referentiecirkel?**: geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter **Q573**.
 Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q222 Diameter ruwdeel?**: geef de diameter van het onbewerkte werkstuk op. De diameter van het onbewerkte werkstuk moet groter zijn dan de referentiecirkeldiameter. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de referentiecirkeldiameter groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q572 Aantal hoeken?**: voer het aantal hoeken van de veelhoektap in. De besturing verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig op de tap.
 Invoerbereik 3 t/m 30
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?**: leg vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt.
 Invoerbereik: -360° t/m +360°



- ▶ **Q220 Radius / afkanting (+/-)?**: voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde maakt de besturing een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Wanneer u hier een negatieve waarde invoert, positioneert de besturing het gereedschap na het voorbereken weer op een diameter buiten de diameter van het onbewerkte werkstuk.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



Voorbeeld

8 CYCL DEF 258 VEELHOEKTAP	
Q573=1	;REF.CIRKEL
Q571=50	;DIAM. REF.CIRKEL
Q222=120	;DIAMETER RUWDEEL
Q572=10	;AANTAL HOEKEN
Q224=40	;ROTATIEPOSITIE
Q220=2	;RADIUS / AFKANTING
Q368=0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=3000	;AANZET FREZEN
Q351=1	;FREESWIJZE
Q201=-18	;DIEPTE
Q202=10	;DIEPTEVERPLAATSING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q369=0	;OVERMAAT DIEPTE
Q338=0	;VERPLAATSING NABEW.
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?: Q370 x** gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:** bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**

6.9 VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **233** kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Bovendien kunt u in de cyclus zijwanden definiëren waarmee dan bij de bewerking van het eindvlak rekening wordt gehouden. In de cyclus zijn diverse bewerkingsstrategieën beschikbaar:

- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing aan de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=3**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=4**: spiraalvormig van buiten naar binnen bewerken

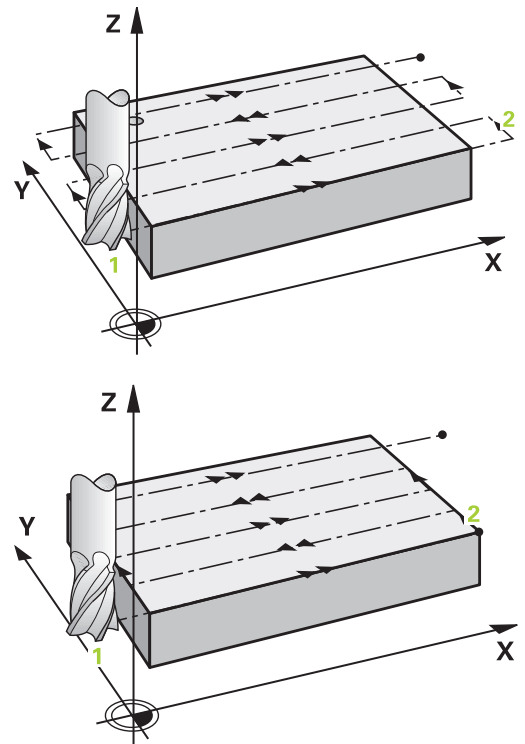
Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**: het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
- 2 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang met **FMAX** in de spilas naar de veiligheidsafstand
- 3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de aanzet frezen **Q207** in de spilas naar de door de besturing berekende eerste diepte-instelling

Strategie Q389=0 en Q389=1

Strategie **Q389=0** en **Q389=1** onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij **Q389=0** ligt het eindpunt buiten het vlak, bij **Q389=1** langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie **Q389=0** verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

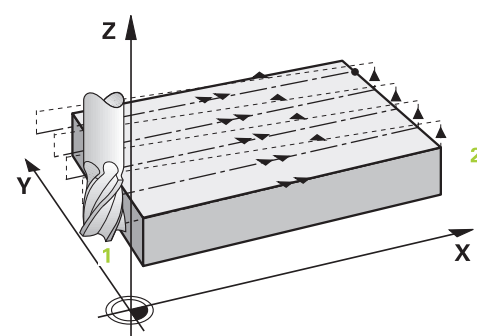
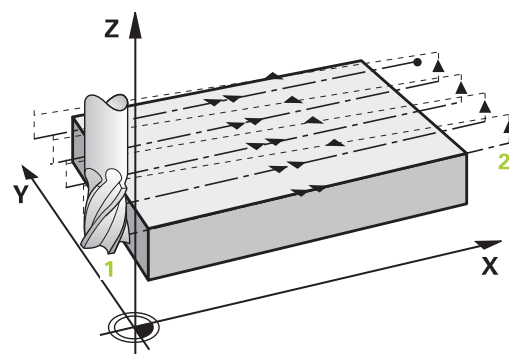
- 4 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**
- 5 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
- 6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap met de aanzet frezen in tegengestelde richting terug
- 7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.
- 8 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 9 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
- 10 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreest
- 11 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**



Strategie Q389=2 en Q389=3

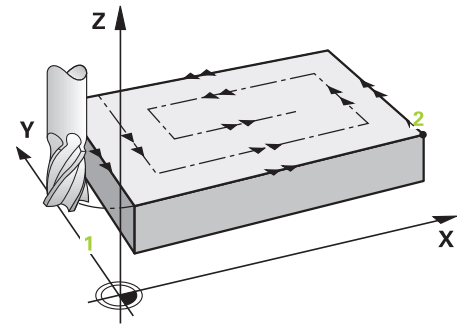
Strategie **Q389=2** en **Q389=3** onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij **Q389=2** ligt het eindpunt buiten het vlak, bij **Q389=3** langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie **Q389=2** verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**
- 5 De besturing verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst met **FMAX** meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
- 6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
- 7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgaang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 8 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
- 9 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
- 10 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**

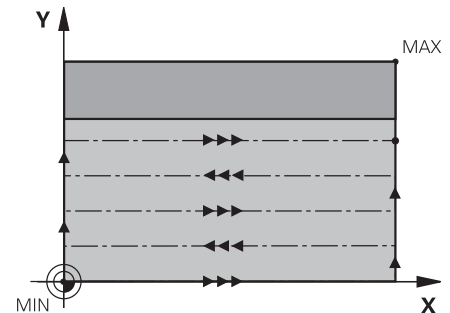


Strategie Q389=4

- 4 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde **Aanzet frezen** met een tangentiële benaderingsbeweging naar het beginpunt van de freesbaan
- 5 De besturing bewerkt het eindvlak met aanzet frezen van buiten naar binnen met steeds kortere freesbanen. Door de constante zijdelingse verplaatsing grijpt het gereedschap permanent aan
- 6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgaang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 7 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spil as naar de volgende diepte-instelling
- 8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd. Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
- 9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**

**Begrenzing**

Met de begrenzingen kunt u de bewerking van het eindvlak beperken, om bijv. bij de bewerking rekening te houden met zijwanden of astappen. Een door een begrenzing gedefinieerde zijwand wordt op de maat bewerkt die volgt uit het startpunt resp. de lengten van de zijden van het eindvlak. Bij de voorbewerking houdt de besturing rekening met de overmaat zijkant – bij de nabewerking dient de overmaat voor voorpositionering van het gereedschap.



Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

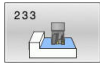
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Let op de bewerkingsrichting.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de besturing de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Wanneer u **Q370 BAANOVERLAPPING** >1 definieert, wordt al vanaf de eerste bewerkingsbaan rekening gehouden met de geprogrammeerde overlappingsfactor.
- Cyclus **233** bewaakt de invoer van de gereedschaps- resp. snijkantlengte **LCUTS** van de gereedschapstabel. Is de lengte van het gereedschap resp. de snijkant bij een nabewerking niet voldoende, dan deelt de besturing de bewerking in meerdere stappen op.
- Wanneer een begrenzing (**Q347**, **Q348** of **Q349**) in bewerkingsrichting **Q350** is geprogrammeerd, verlengt de cyclus de contour in verplaatsingsrichting met hoekradius **Q220**. Het opgegeven oppervlak wordt volledig bewerkt.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de bewerkingsdiepte, komt de besturing met een foutmelding.

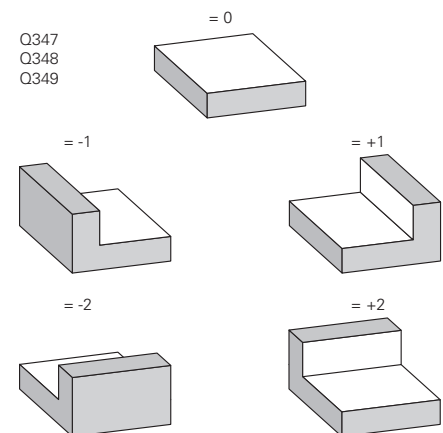
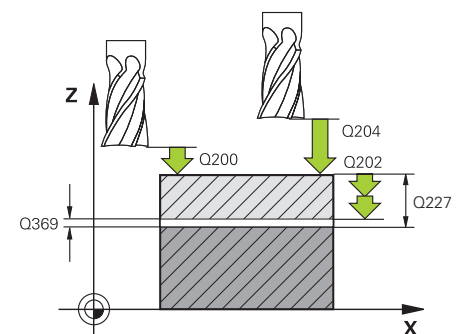
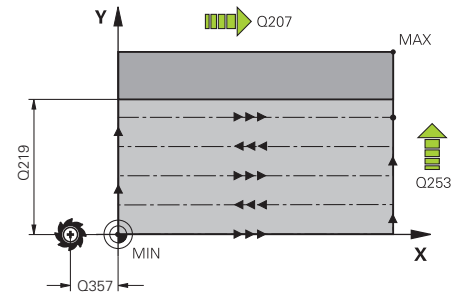


Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
 bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368, Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q389 Bewerkingsstrategie (0-4)?:** vastleggen hoe de besturing het vlak moet bewerken:
0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
2: regelgevijs bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
3: regelgevijs bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
4: spiraalvormig bewerken, gelijkmatige verplaatsing van buiten naar binnen
- ▶ **Q350 Freesrichting?:** as van het bewerkingsvlak waarop de bewerking moet worden uitgelijnd:
1: hoofdas = bewerkingsrichting
2: nevenas = bewerkingsrichting
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde? (incrementeel):** lengte van het oppervlak dat bewerkt moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde? (incrementeel):** lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voor-teken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 MAX. DIEPTESTAP** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?**: maximale zijdelingse verplaatsing k. De besturing berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (**Q219**) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt.
Invoer bereik 0,1 t/m 1,9999.
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (**Q389=1**), voert de besturing de dwarsverplaatsing met freesaanzet **Q207** uit.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter **Q357** heeft invloed op de volgende situaties:
benaderen van de eerste diepte-instelling:
Q357 is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk
Voorbewerken met de freesstrategieën
Q389=0-3: Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit **Q357** vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld
Nabewerken zijkant: de banen worden met **Q357** in **Q350 FREESRICHTING** verlengd
Invoer bereik 0 tot en met 99999,9999

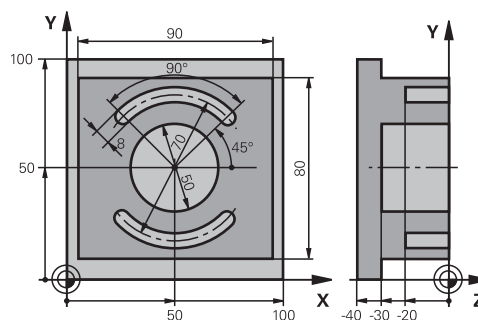
Voorbeeld

8 CYCL DEF 233 VLAKFREZEN	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q389=2	;FREESSTRATEGIE
Q350=1	;FREESRICHTING
Q218=120	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q219=80	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q227=0	;STARTPUNT 3E AS
Q386=-6	;EINDPUNT 3E AS
Q369=0.2	;OVERMAAT DIEPTE
Q202=3	;MAX. DIEPTESTAP
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q357=2	;VEIL.AFST. KANT
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q347=0	;1E BEGRENZING
Q348=0	;2E BEGRENZING
Q349=0	;3E BEGRENZING
Q220=2	;HOEKRADIUS
Q368=0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q338=0	;VERPLAATSING NABEW.
Q367=-1	;POS. V.H. VLAK (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q347 1e begrenzing?**: zijde van het werkstuk selecteren waar het eindvlak wordt begrensd door een zijwand (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking). Afhankelijk van de positie van de zijwand begrenst de besturing de bewerking van het eindvlak tot de desbetreffende startpuntcoördinaat of lengte van de zijde: (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking):
 invoer **0**: geen begrenzing
 invoer **-1**: begrenzing in negatieve hoofdas
 invoer **+1**: begrenzing in positieve hoofdas
 invoer **-2**: begrenzing in negatieve nevenas
 invoer **+2**: begrenzing in positieve nevenas
- ▶ **Q348 2e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing **Q347**
- ▶ **Q349 3e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing **Q347**
- ▶ **Q220 Hoekradius?**: radius voor hoek bij begrenzingen (**Q347** - **Q349**). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. **Q338=0**: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q367 Pos. v.h. vlak (-1/0/1/2/3/4)?**: positie van het vlak gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
-1: gereedschapspositie = actuele positie
0: gereedschapspositie = midden van de tap
1: gereedschapspositie = hoek linksonder
2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
4: gereedschapspositie = hoek linksboven

6.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



0 BEGINN PGM c210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT	
Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.	
Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJKANT	
Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.	
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 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q437=0 ;BENADERINGSPPOSITIE	
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 ;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	

Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q201=-30	;DIEPTE	
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1	;BAANOVERLAPPING	
Q366=1	;INSTEKEN	
Q385=750	;AANZET NABEWERKEN	
Q439=0	;REF. AANZET	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyclusoproep rondkamer
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Gereedschapsoproep sleuffrees
10 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF		Cyclusdefinitie sleuven
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG	
Q219=8	;SLEUFBREEDTE	
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q375=70	;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q367=0	;REF. SLEUF POSITIE	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	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q366=1	;INSTEKEN	
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN	
Q439=0	;REF. AANZET	
11 CYCL CALL FMAX M3		Cyclusoproep sleuven
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM C210 MM		

7

**Cycli: Coördinate-
nomrekeningen**

7.1 Basisprincipes

Overzicht

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54) ■ Verschuiving van contouren direct in het NC-programma ■ Of verschuiving van contouren met nulpunttabellen	207
	SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28) ■ Contouren spiegelen	214
	ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) ■ Contouren in het bewerkingsvlak roteren	215
	MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) ■ Contouren verkleinen of vergroten	217
	MAATFACTOR ASSP (cyclus 26) ■ Contouren asspecifiek verkleinen of vergroten	218
	BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8) ■ Bewerkingen in het gezwenkte coördinatensysteem uitvoeren ■ Voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels	220
	REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247) ■ Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen	226

Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

Coördinatenomrekening terugzetten:

- Cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de NC-regel END PGM uitvoeren (deze M-functies zijn machineparameter-afhankelijk)
- Nieuw NC-programma selecteren

7.2 NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

Toepassing



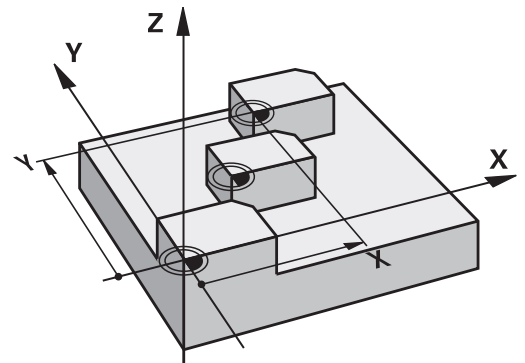
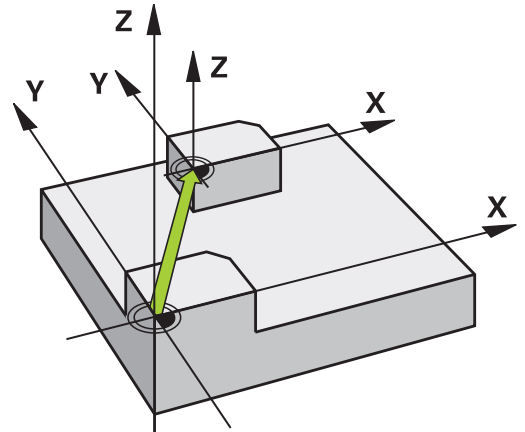
Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Na een cyclusdefinitie nulpuntverschuiving zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de besturing in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

Terugzetten

- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen



Bij het programmeren in acht nemen

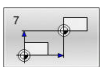


De verrekening van de nulpuntverschuiving in de rotatie-assen wordt door uw machinefabrikant in parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.

Cyclusparameters



- **Verschuiving:** coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik max. 6 NC-assen, elk van -99999,9999 tot 99999,9999

Voorbeeld

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

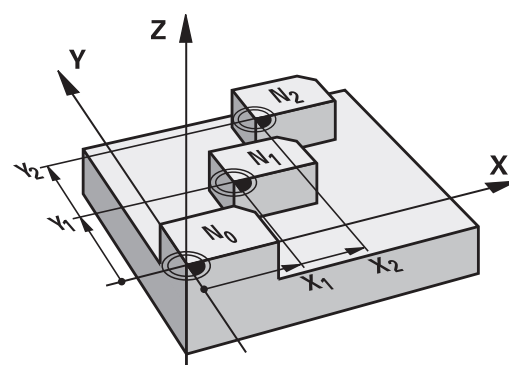
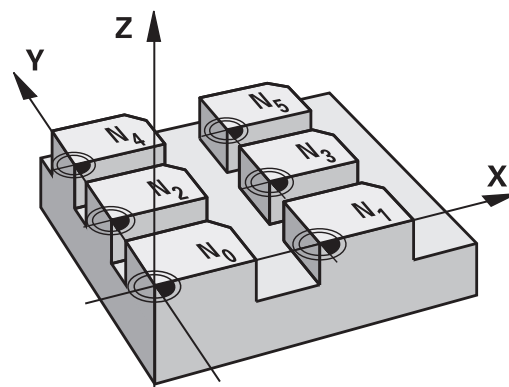
7.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

Toepassing

Nulpunttabellen worden bijv. toegepast bij

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

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



Terugzetten

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten $X=0$; $Y=0$ etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten $X=0$; $Y=0$ etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

Statusweergave

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

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

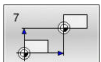
Bij het programmeren in acht nemen!



De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt.
- Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE** om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.
- Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):
 - De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
 - De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.
- 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 besturing het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat.
Invoerbereik 0 tot 9999

Voorbeeld

77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

78 CYCL DEF 7.1 #5

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

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

Ga als volgt te werk:

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Toets PGM CALL indrukken |
|  | ▶ Softkey NULPUNT TABEL SELECT. indrukken |
| | ▶ Volledige padnaam van de nulpunttabel invoeren |
| | of |
|  | ▶ Softkey BESTAND SELECTEREN indrukken |
| | ▶ Met toets END bevestigen |



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.
- **SEL TABLE**-regel voor cyclus **7 NULPUNT** programmeren.
- Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via **PGM MGT** een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren



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

De nulpunttabel kiezen in de werkstand **Programmeren**.

Ga als volgt te werk:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Toets PGM MGT indrukken |
|  | ▶ Softkeys TYPE KIEZEN indrukken |
|  | ▶ Softkey ALLES WEERGEVEN indrukken |
| | ▶ Gewenste tabel selecteren |
| | of |
| | ▶ nieuwe bestandsnaam invoeren |
| | ▶ Bestand met de ENT -toets selecteren |

De softkeybalk toont hiervoor o.a. de volgende functies:

Softkey	Functie
	Tabelbegin selecteren
	Tabeleinde selecteren
	Per bladzijde terugbladeren
	Per bladzijde verderbladeren
	Zoeken (er verschijnt een klein venster waarin u de gezochte tekst of waarde kunt invoeren)
	Tabel resetten
	Cursor naar begin van regel
	Cursor naar einde van regel
	Actuele waarde kopiëren
	Gekopieerde waarde invoegen
	In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen
	Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)
	Regel wissen
	Kolommen sorteren of verbergen (er wordt een venster geopend)
	Extra functie: wissen, markeren, alle markeringen opheffen, opslaan als
	Kolom terugzetten
	Actueel veld bewerken
	Sorteren van de nulpunten (er wordt een venster geopend voor het selecteren van de sortering)

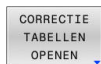
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Regel voor regel en Automatische programma-afloop

De nulpunttabel kiest u in de werkstand **Aut. prog.afl/prog.afl regel voor regel**.

Ga als volgt te werk:



- Softkeybalk omschakelen



- Softkey **CORRECTIE TABELLEN OPENEN** indrukken



- Softkey **NULPUNT TABEL** indrukken

Actuele posities in de nulpunttabel overnemen:



- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren



- Toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** indrukken
- De besturing neemt de actuele positie alleen over in de as waarop de cursor momenteel staat.



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

Wanneer u een nulpunt wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat cyclus **7** opnieuw is opgeroepen.

Na het starten van het NC-programma hebt u geen toegang tot de nulpunttabel. Om tijdens de programma-afloop te corrigeren, kunt u de softkeys **CORRECTIE TABEL T-CS** of **CORRECTIE TABEL WPL-CS** gebruiken.

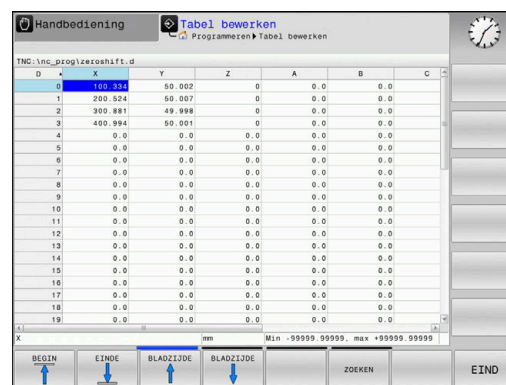
Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets **DEL**. De besturing wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.



U kunt de eigenschappen van tabellen wijzigen. Voer hiervoor in het MOD-menu het sleutelgetal 555343 in. De besturing biedt dan de softkey **FORMAAT EDITEREN** aan, als er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de besturing een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.



Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer andere bestandstypen laten weergeven.
Gewenste bestand selecteren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel wanneer de waarden zijn opgeslagen.

- ▶ Wijzigingen in de tabel direct met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

Statusweergave

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

7.4 SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28)

Toepassing

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

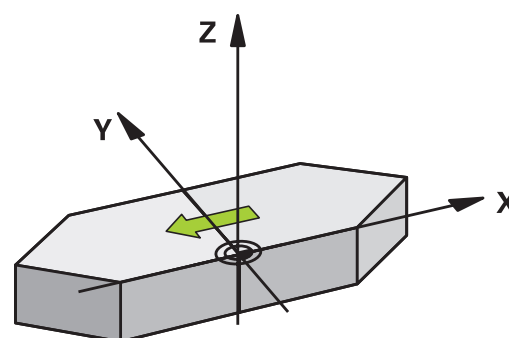
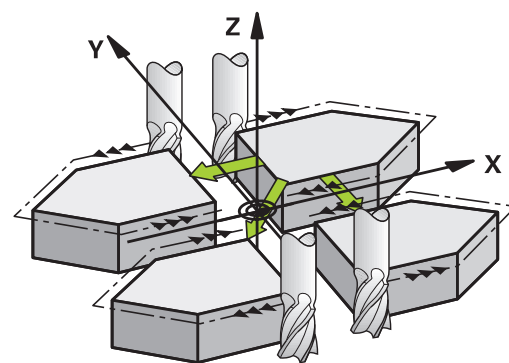
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het NC-programma.

De spiegeling werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont actieve spiegelingen in de extra statusweergave.

- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap, maar dit geldt niet bij SL-cycli
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde

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

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld
- Het nulpunt ligt buiten de contour die moet worden gespiegeld: het element verplaatst zich additioneel



Terugzetten

Cyclus **8 SPIEGELEN** met invoer **NO ENT** opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.



Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **8** werkt, wordt de onderstaande werkwijze geadviseerd:

- Programmeer **eerst** de zwenkbeweging en roep **vervolgens** cyclus **8 SPIEGELEN** op!

Cyclusparameters



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

Voorbeeld

79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

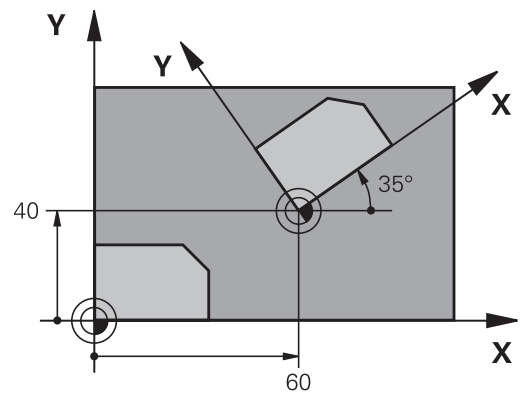
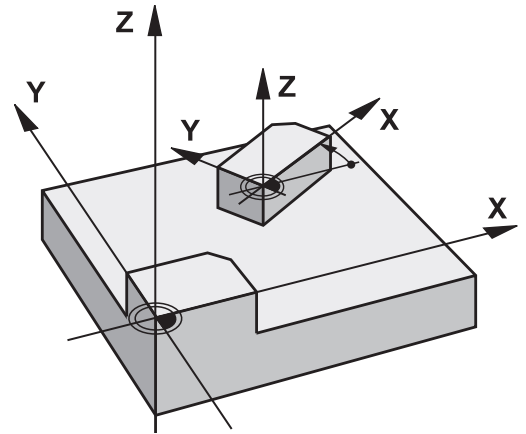
Toepassing

Binnen een NC-programma kan de besturing het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het NC-programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De besturing 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 **10 ROTATIE** met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus **10**. Eventueel radiuscorrectie opnieuw programmeren.
- Nadat cyclus **10** is gedefinieerd, moeten beide assen van het bewerkingsvlak worden verplaatst om de rotatie te activeren.

Cyclusparameters



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

Voorbeeld

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

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

Toepassing

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

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie ervan in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

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

Voorwaarde

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

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

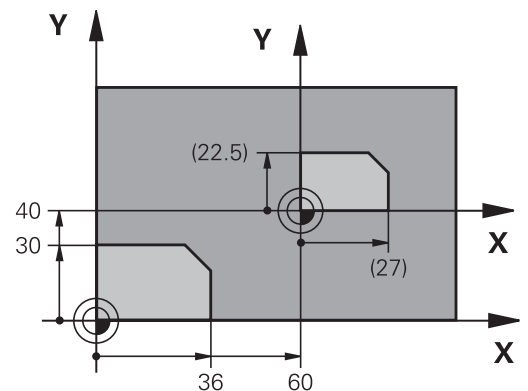
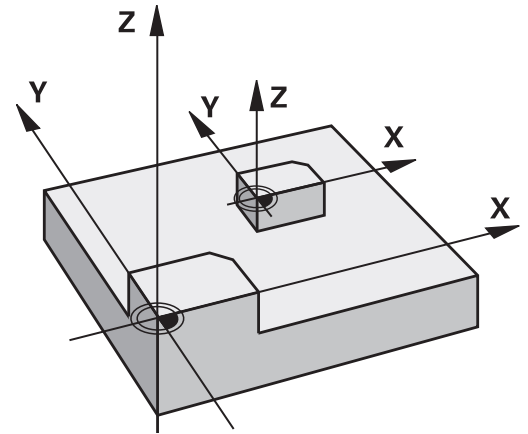
Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001



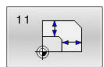
Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.

Terugzetten

Cyclus **11 MAATFACTOR** met factor 1 opnieuw programmeren.



Cyclusparameters



- **Factor?:** factor SCL invoeren (Engels: scaling); de besturing vermenigvuldigt de coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven).
invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999

Voorbeeld

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

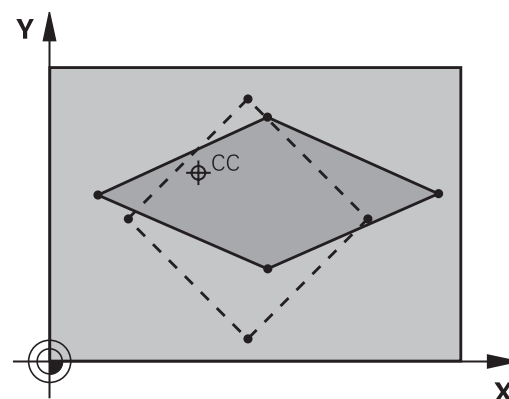
Toepassing

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

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie ervan in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

Terugzetten

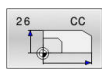
Cyclus **11 MAATFACTOR** met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren.



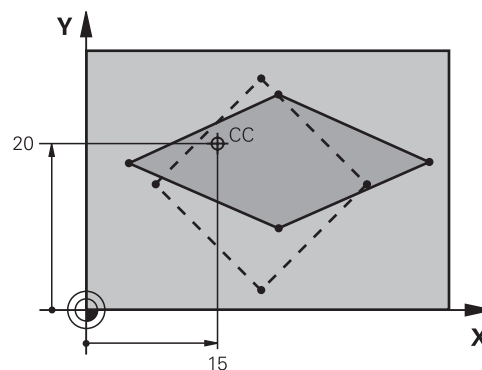
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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. Factor(en) van de asspecifieke vergroting of stuiking invoeren. invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum:** centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999



Voorbeeld

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR
ASSPEC.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX
+15 CCY+20

28 CALL LBL 1

7.8 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

In cyclus **19** wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem – door invoer van de 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.



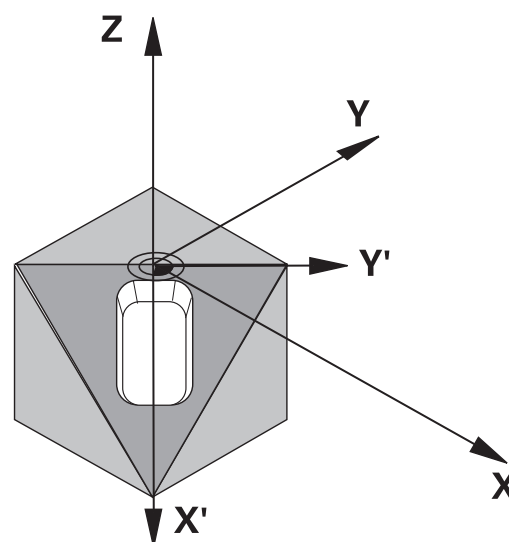
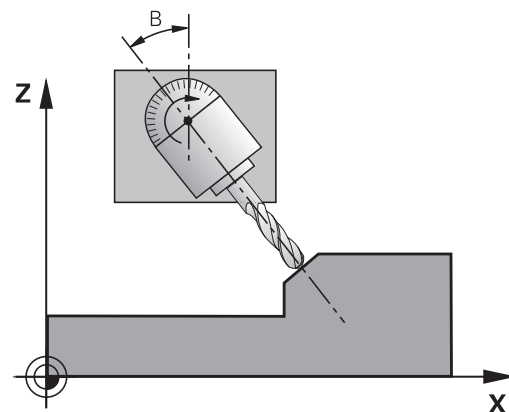
Let erop dat de positie van het gezwenkte coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer u de positie van het bewerkingsvlak via ruimtehoeken programmeert, berekent de besturing 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 besturing – op basis van de huidige positie 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 besturing de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus **19** werkt vanaf de definitie in het NC-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.

Wanneer u de functie **Zwenken programma-afloop** in de werkstand Handbediening op **actief** hebt gezet; wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** overschreven.



Bij het programmeren in acht nemen!



De machinefabrikant legt vast of de geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatieassen (ashoek) of als hoekcomponenten van een schuin vlak (ruimtehoek) worden geïnterpreteerd.

De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Wanneer deze cyclus met een dwarssledekinematica wordt uitgevoerd, kan deze cyclus ook in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** worden gebruikt.
- Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.
- Wanneer u cyclus **19** bij actieve **M120** gebruikt, dan heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.
- Bewerking zo programmeren alsof deze in het niet-gezwenkte vlak wordt uitgevoerd.
- Wanneer u de cyclus opnieuw voor andere hoeken oproept, hoeft u de bewerking niet te resetten.



Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatieassen 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.

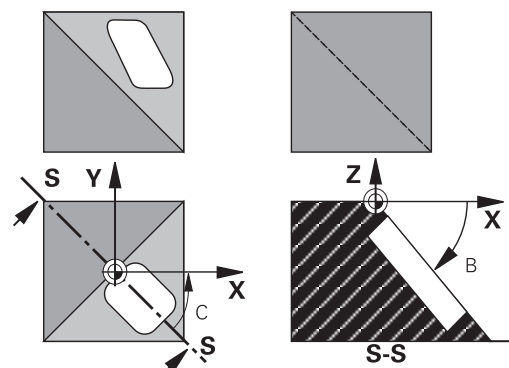
Cyclusparameters



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

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

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



Terugzetten

Om de zwenkhoek te resetten, moet u cyclus **19**

BEWERKINGSVLAK opnieuw definiëren. Voor alle rotatie-assen 0° invoeren. Vervolgens moet u cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** nogmaals definiëren. En de dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen. Daardoor wordt de functie uitgeschakeld.

Rotatie-assen positioneren



Raadpleeg uw machinehandboek!

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

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, dan moet u de in cyclus **19** beschreven Q-parameters **Q120** (A-aswaarde), **Q121** (B-aswaarde) en **Q122** (C-aswaarde) toepassen.



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 tegenstrijdigheden tussen de werkelijke en de ingestelde posities van de rotatie-assen optreden.

Voorbeeld

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 besturing 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 besturing voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit (de maximaal bereikbare aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkop of -tafel)

Voorbeeld

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 ABST50	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 besturing controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars die worden verplaatst. Eventueel komt de besturing met een foutmelding.

Positioneren in het gezwenkte systeem

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

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (NC-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 worden gelet dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. U kunt een nulpuntverschuiving voor het activeren van cyclus **19** uitvoeren: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Wanneer u het nulpunt na het activeren van cyclus **19** verschuift, dan verschuift u het "gezwente coördinatensysteem".

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

Ga als volgt te werk:

- ▶ NC-programma maken
- ▶ Werkstuk opspannen
- ▶ Referentiepunt vastleggen
- ▶ NC-programma starten

NC-programma maken:

- ▶ Gedefinieerd gereedschap oproepen
- ▶ Spilas terugtrekken
- ▶ Rotatie-assen positioneren
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving activeren
- ▶ Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** definiëren
- ▶ Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren
- ▶ Evt. cyclus **19** met andere hoeken definiëren
- ▶ Cyclus **19** resetten, voor alle rotatie-assen 0° programmeren
- ▶ Cyclus **19** voor deactivering van het bewerkingsvlak, opnieuw definiëren
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving terugzetten
- ▶ Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen

U kunt het referentiepunt op de volgende manieren vastleggen:

- Handmatig door aanraken
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem

Meer informatie: gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

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

7.9 REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247)

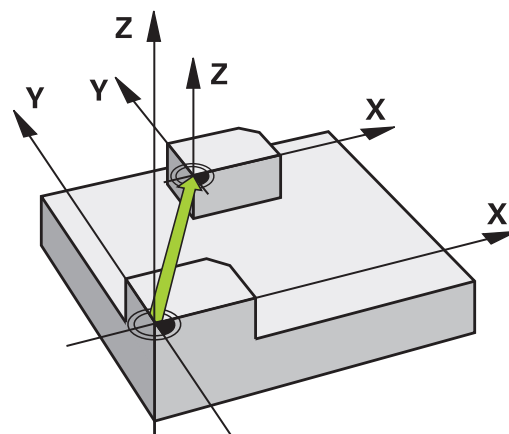
Toepassing

Met cyclus **247 REF.PUNT VASTL.** kunt u een in de referentiepunttabel gedefinieerd referentiepunt als nieuw referentiepunt activeren.

Na de cyclusdefinitie zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan het nieuwe referentiepunt.

Statusweergave

In de statusweergave geeft de besturing het actieve referentiepuntnummer achter het referentiepuntsymbool weer



Let vóór het programmeren op het volgende!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- Bij het activeren van een referentiepunt uit de referentiepunttabel zet de besturing een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.
- Als u het referentiepuntnummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** is ingesteld.
- Cyclus **247** is ook actief in de werkstand Programmatest.

Cyclusparameters



- **Nummer voor referentiepunt ?**: geef het nummer van het gewenste referentiepunt uit de referentiepunttabel op. Als alternatief kunt u ook via de softkey **KIEZEN** het gewenste referentiepunt direct uit de referentiepunttabel selecteren.
Invoerbereik: 0 t/m 65 535

Voorbeeld

```
13 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.
```

```
Q339=4 ;REF.PUNT-NUMMER
```

Statusweergave

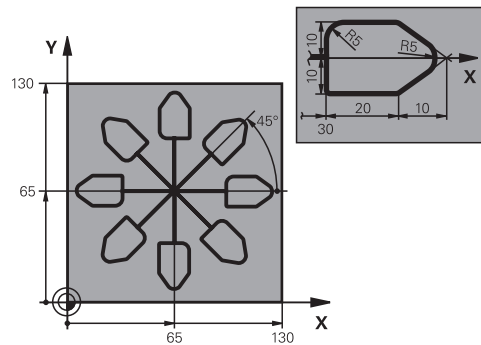
In de extra statusweergave (**STATUS POS.WEERG**) geeft de besturing het actieve referentiepuntnummer achter de dialoog **Nulpunt** weer.

7.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

Programma-verloop

- 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 X+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	

8

**Cycli:
Patroondefinities**

8.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over drie cycli waarmee puntenpatronen kunnen worden gemaakt:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220, optie #19) ■ Cirkelpatroon definiëren ■ Volledige cirkel of steekcirkel ■ Start- en eindhoek invoeren	232
	PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221, optie #19) ■ Lijnenpatroon definiëren ■ Rotatiehoek invoeren	235
	Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224, optie #19) ■ Teksten in een puntenpatroon DataMatrix-code omzetten ■ Positie en grootte invoeren	238

De volgende cycli kunt u met cycli **220**, **221** en **224** combineren:

Cyclus **200** **BOREN**
 Cyclus **201** **NABEWERKEN**
 Cyclus **203** **UNIVERSEEL-BOREN**
 Cyclus **205** **UNIVERSEELBOREN**
 Cyclus **208** **BOORFREZEN**
 Cyclus **240** **CENTREREN**
 Cyclus **251** **RECHTHOEKIGE KAMER**
 Cyclus **252** **RONDKAMER**

De volgende cycli kunt u alleen met cycli **220** en **221** combineren:

Cyclus **202** **UITDRAAIEN**
 Cyclus **204** **IN VRIJL. VERPL.**
 Cyclus **206** **DRAADTAPPEN**
 Cyclus **207** **SCHR. TAPPEN GS**
 Cyclus **209** **SCHRDR.BOR. SPAANBR.**
 Cyclus **253** **SLEUFFREZEN**
 Cyclus **254** **RONDE SLEUF** (alleen met cyclus **221** te combineren)
 Cyclus **256** **RECHTHOEKIGE TAP**
 Cyclus **257** **RONDE TAP**
 Cyclus **262** **SCHROEFDRAAD FREZEN**
 Cyclus **263** **ZINKDRAAD FREZEN**
 Cyclus **264** **BOORDRAAD FREZEN**
 Cyclus **265** **HELIX-BOORDR. FREZEN**
 Cyclus **267** **BUITENDRAAD FREZEN**



Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u puntentabellen met **CYCL CALL PAT**.

Met de functie **PATTERN DEF** heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking.

Verdere informatie: "Puntentabellen", Pagina 67

Verdere informatie: "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 60

8.2 PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus definieert u een puntenpatroon als volledige cirkel of als steekcirkel. Deze dient voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.
Volgorde:
 - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
- 3 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap met een rechteverplaatsing of met 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



Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

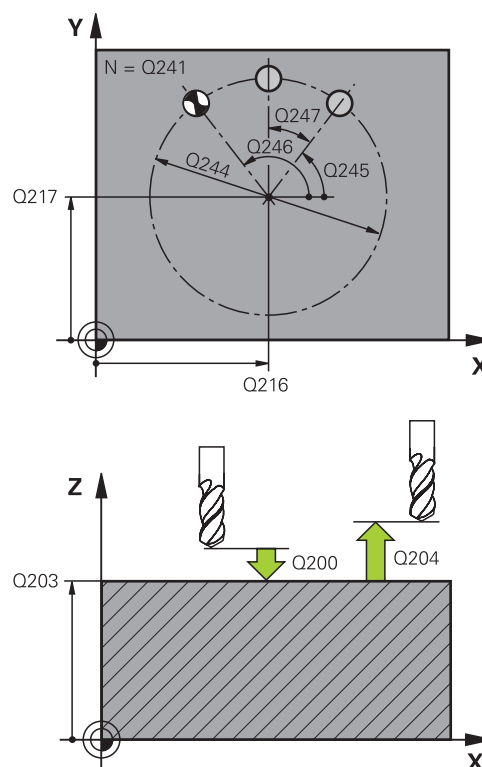
Bij het programmeren in acht nemen!

- Cyclus **220** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **220** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.
- Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers **200** tot **209** en **251** tot **267** met cyclus **220** of met cyclus **221** wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus **220** resp. **221** actief. Dit geldt binnen het NC-programma totdat de desbetreffende parameters opnieuw worden overschreven. Voorbeeld: wordt in een NC-programma cyclus **200** met **Q203=0** gedefinieerd en daarna een cyclus **220** met **Q203=-5** geprogrammeerd, dan wordt bij de volgende **CYCL CALL** en **M99**-oproepen **Q203=-5** gebruikt. De cycli **220** en **221** overschrijven de bovengenoemde parameters van de **CALL**-actieve bewerkingscycli (wanneer in beide cycli dezelfde invoerparameters voorkomen).

Cyclusparameters



- ▶ **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q244 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q245 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q246 Eindhoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de besturing de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de besturing geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q241 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoer bereik 1 t/m 99999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

53 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q244=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q245=+0	;STARTHOEK
Q246=+360	;EINDHOEK
Q247=+0	;HOEKSTAP
Q241=8	;AANTAL BEWERKINGEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL. VEILIGH. HOOGTE
Q365=0	;TYPE VERPLAATSING

- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
 - 0**: tussen de bewerkingen naar de veiligheidsafstand verplaatsen
 - 1**: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: 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

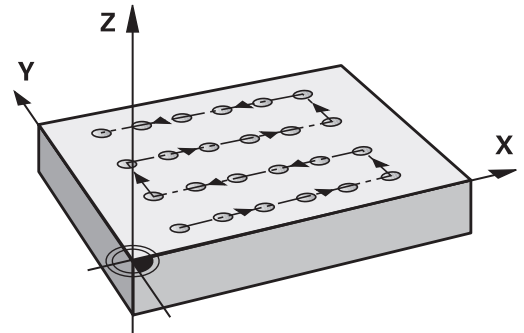
8.3 PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus definieert u een puntenpatroon als lijnen. Deze dient voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.



Cyclusverloop

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

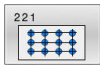


Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

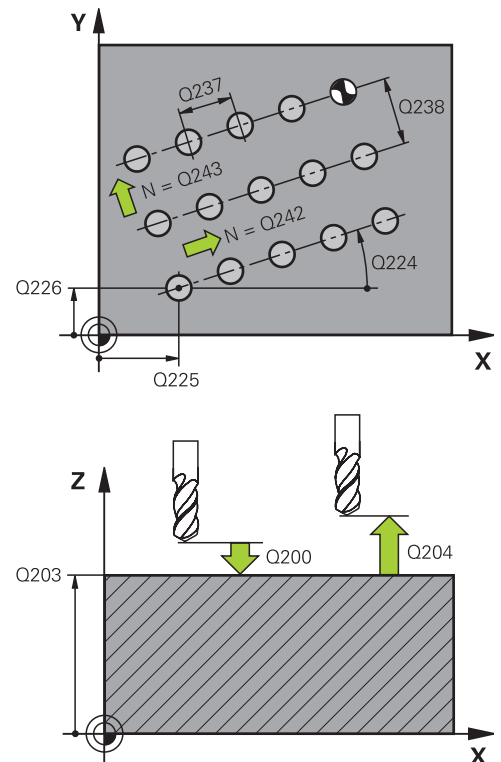
Bij het programmeren in acht nemen!

- Cyclus **221** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **221** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.
- Wanneer een van de bewerkingscycli **200** tot **209** en **251** tot **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** in combinatie met cyclus **221** gebruikt, is sleufpositie 0 niet toegestaan.

Cyclusparameters



- ▶ **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q237 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de regel.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q238 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke regels.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q242 Aantal kolommen?**: aantal bewerkingen op de regel.
Invoer bereik 0 tot 99999
- ▶ **Q243 Aantal regels?**: aantal regels.
Invoer bereik 0 tot 99999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt.
Invoer bereik -360 tot +360
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
 0: tussen de bewerkingen naar de veiligheidsafstand verplaatsen
 1: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen



Voorbeeld

54 CYCL DEF 221 MODEL OP LIJN	
Q225=+15	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+15	;STARTPUNT 2E AS
Q237=+10	;AFSTAND 1E AS
Q238=+8	;AFSTAND 2E AS
Q242=6	;AANTAL KOLOMMEN
Q243=4	;AANTAL REGELS
Q224=+15	;ROTATIEPOSITIE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL. VEILIGH. HOOGTE

8.4 Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224, optie #19)

Toepassing

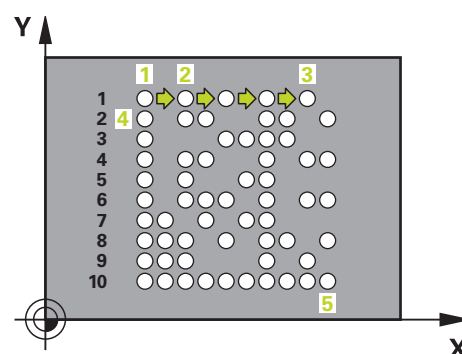


Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE** kunt u teksten omzetten in een zogenaamde DataMatrix-code. Dit dient als puntenpatroon voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het geprogrammeerde startpunt. Deze bevindt zich in de linkeronderhoek.
- Volgorde:
 - Tweede veiligheidsafstand benaderen (spilas)
 - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
 - Op Veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap in positieve richting van de nevenas naar het eerste startpunt **1** in de eerste regel
- 3 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
- 4 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het tweede startpunt **2** van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op de 1e veiligheidsafstand
- 5 Dit proces herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de eerste regel zijn uitgevoerd. Het gereedschap staat op het laatste punt **3** van de eerste regel
- 6 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap in negatieve richting van de hoofd- en nevenas naar het eerste startpunt **4** van de volgende regel
- 7 Daarna wordt de bewerking uitgevoerd
- 8 Deze processen herhalen totdat de DataMatrix-code is afgebeeld. De bewerking eindigt in de rechteronderhoek **5**
- 9 Vervolgens verplaatst de besturing zich naar de geprogrammeerde tweede veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer een van de bewerkingscycli met cyclus **224** is gecombineerd, zijn de **Veiligheidsafstand**, het coördinaatoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus **224** actief.

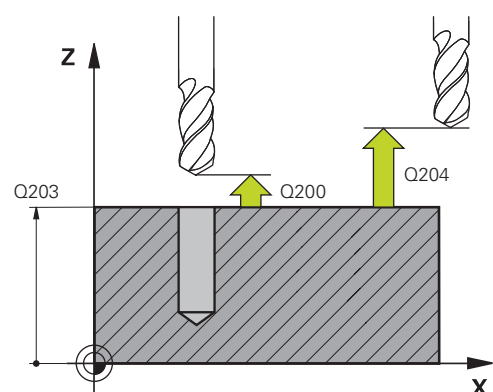
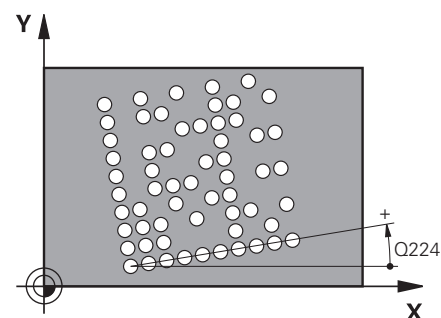
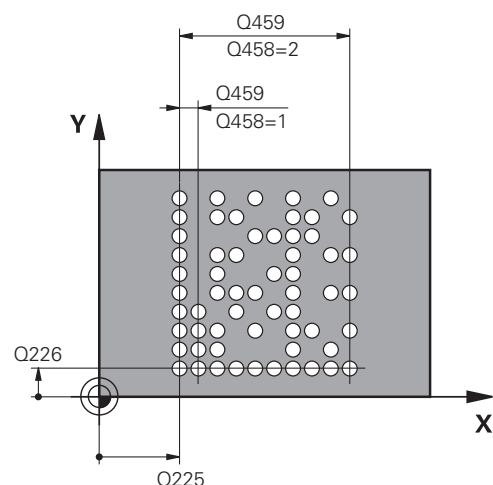
- ▶ Verloop met behulp van de grafische simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **224** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **224** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Cyclusparameters



- ▶ **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): Coördinaat in de linkeronderhoek van de code in de hoofdas.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): Definitie van een coördinaat in de linkeronderhoek van de code in de nevenas.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **QS501 Tekstinvoer?** Om te zetten tekst tussen de aanhalingstekens.
Toegestane tekstlengte: 255 tekens
- ▶ **Q458 Celgrootte/voorbeeldgr. (1/2)?**: vastleggen zoals de DataMatrix-code in **Q459** wordt beschreven:
 1: celafstand
 2: patroongrootte
- ▶ **Q459 Grootte voor patronen?** (incrementeel): Definitie van de afstand tussen de cellen of de grootte van het patroon:
 Als **Q458=1**: afstand tussen de eerste en tweede cel (vanaf het middelpunt van de cellen)
 Wanneer **Q458=2**: Afstand tussen de eerste en laatste cel (vanaf het middelpunt van de cellen)
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt.
Invoer bereik -360 tot +360
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

54 CYCL DEF 224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE

Q225=+0 ;STARTPUNT 1E AS

Q226=+0 ;STARTPUNT 2E AS

QS501="" ;TEKST

Q458=+1 ;SELEC. GROOTTE

Q459=+1 ;GROOTTE

Q224=+0 ;ROTATIEPOSITIE

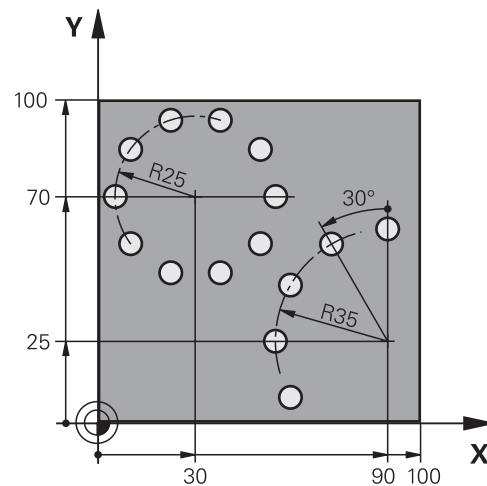
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

8.5 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: gatencirkels



0 BEGIN PGM BOHRB 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
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	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 ;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+0 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=+0 ;HOEKSTAP	
Q241=10 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	

Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q301=1	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q365=0	;TYPE VERPLAATSING	
7 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL		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	;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+90	;STARTHOEK	
Q246=+360	;EINDHOEK	
Q247=30	;HOEKSTAP	
Q241=5	;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=100	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q301=1	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q365=0	;TYPE VERPLAATSING	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM BOHRB MM		

9

**Cycli:
contourkamer**

9.1 SL-cycli

Basisprincipes

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal twaalf 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** zijn ingevoerd, berekent de besturing de totale contour.



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- 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 besturing vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contours subprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contours subprogramma 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 besturing 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 besturing 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 NC-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 AUSRAEUMEN ...
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 cycli

- De besturing positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand – positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep naar een veilige positie
- 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 besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** in.

Overzicht

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37) ■ Een lijst maken met contoursubprogramma's	247
	CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120, optie #19) ■ Invoer van bewerkingsinformatie	252
	VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121, optie #19) ■ Een boring aanbrengen voor gereedschappen die niet door het midden snijden	254
	RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122, optie #19) ■ Ruimen of naruimen van de contour ■ Houdt rekening met de insteekpunten van het ruimgereedschap	256
	NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123, optie #19) ■ Overmaat diepte uit cyclus 20 nabewerken	260
	NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124, optie #19) ■ Overmaat zijkant uit cyclus 20 nabewerken	262

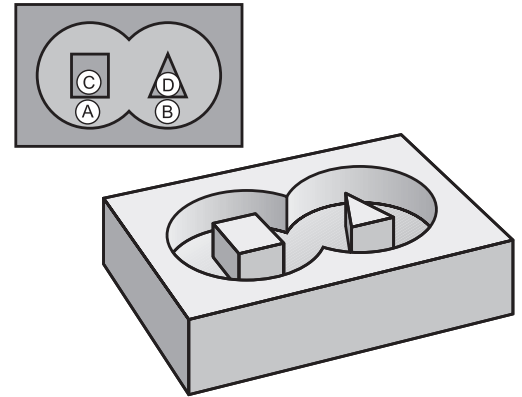
Uitgebreide cycli:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270, optie #19) ■ Invoer van contourgegevens voor cyclus 25 of 276	265
	AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125, optie #19) ■ Bewerken van open en gesloten contouren ■ Bewaking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen	267
	CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275, optie #19) ■ Afwerken van open en gesloten sleuven met de wervelfreesmethode	271
	AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276, optie #19) ■ Bewerken van open en gesloten contouren ■ Restmateriaaldetectie ■ 3-dimensionale contouren - verwerkt ook coördinaten uit de gereedschapsas	277

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

Toepassing

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



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Cyclus **14** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- Met cyclus **14** kan een lijst worden gemaakt met maximaal 12 subprogramma's (deelcontouren).

Cyclusparameters

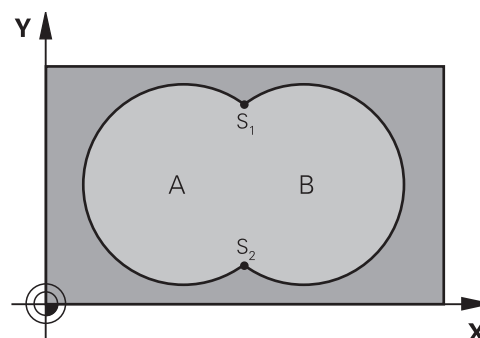


- **Labelnummers voor de contour:** alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elke selectie met de ENT-toets bevestigen. De ingevoerde gegevens met de toets **END** afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 65 535

9.3 Overlappende contouren

Basisprincipes

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



Voorbeeld

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1  
CONTOURLABEL1/2/3/4
```

Subprogramma's: overlappende kamers



De volgende voorbeelden zijn contoursubprogramma's die in een hoofdprogramma van cyclus **14 CONTOUR** worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De besturing 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
```

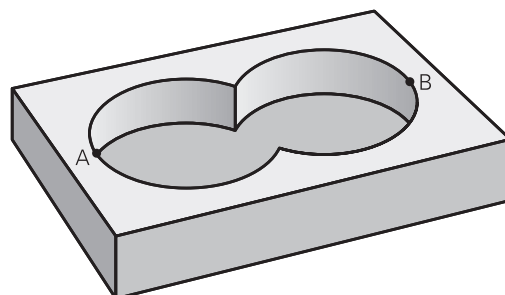
Subprogramma 2: kamer B

```
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

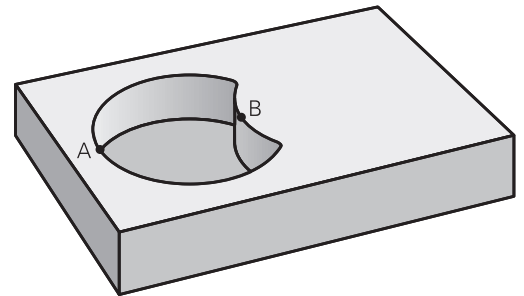
Oppervlak B:

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

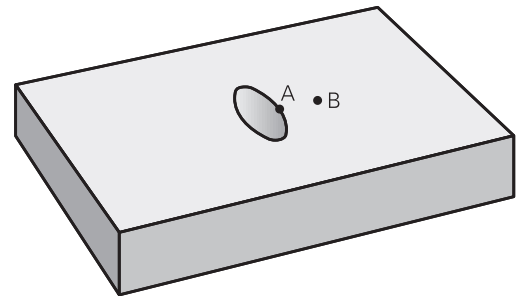
Oppervlak B:

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

9.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

In cyclus **20** voert u bewerkingsinformatie voor de subprogramma's met de deelcontouren in.

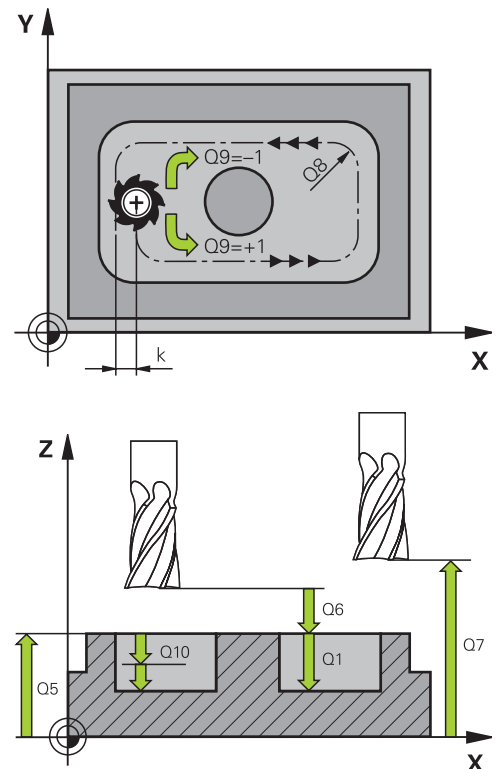
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **20** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **20** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **20** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli **21** tot **24**.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing deze cyclus op diepte = 0 uit.
- Wanneer de SL-cycli in **Q**-parameterprogramma's toegepast worden, mogen de parameters **Q1** t/m **Q20** niet als programmaparameters worden gebruikt.

Cyclusparameters



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



Voorbeeld

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

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

9.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

U gebruikt cyclus **21 VOORBOREN** wanneer u aansluitend een gereedschap voor het ruimen van uw contour gebruikt dat niet is voorzien van een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844). Met deze cyclus wordt een boring gemaakt in het gedeelte dat later met bijvoorbeeld cyclus **22** wordt geruimd. Cyclus **21** 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.

Vóór de oproep van cyclus **21** moet u nog twee cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** - cyclus **21 VOORBOREN** heeft deze nodig om de boorpositie in het vlak te bepalen
- Cyclus **20 CONTOURDATA** - cyclus **21 VOORBOREN** heeft deze nodig om bijvoorbeeld de boordiepte en de veiligheidsafstand te bepalen

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert eerst het gereedschap in het vlak (positie volgt uit de contour die u eerder met cyclus **14** of **SEL CONTOUR** hebt gedefinieerd, en uit de informatie over het ruimgereedschap)
- 2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand. (de veiligheidsafstand voert u in cyclus **20 CONTOURDATA** in)
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens wordt het gereedschap door de besturing in ijlgang met **FMAX** teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepte-instelling, minus de voorstopafstand t
- 5 De besturing bepaalt de voorstopafstand automatisch:
 - Boordiepte tot 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boordiepte groter dan 30 mm: $t = \text{boordiepte}/50$
 - Maximale voorstopafstand: 7 mm
- 6 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 7 De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor dieptenabewerking
- 8 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

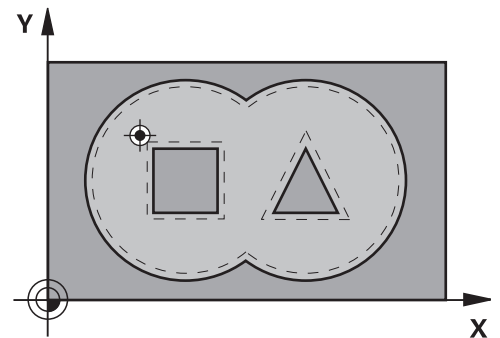
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing houdt geen rekening met een in de **TOOL CALL**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.
- Bij vernauwingen kan de besturing eventueel niet met een gereedschap voorboren dat groter is dan het voorbewerkingsgereedschap.
- Wanneer **Q13=0**, worden de gegevens van het gereedschap gebruikt dat zich in de spil bevindt.
- Positioneer na het cycluseinde uw gereedschap in het vlak niet incrementeel, maar naar een absolute positie, wanneer u de parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld.

Cyclusparameters



- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst (voorteken bij negatieve werkrichting "-").
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Nummer/naam ruimgereedschap?** of **QS13**: nummer of naam van het ruimgereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.



Voorbeeld

58 CYCL DEF 21 VOORBOREN

Q10=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING

Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q13=1 ;RUIMGEREEDSCHAP

9.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122, optie #19)

Toepassing

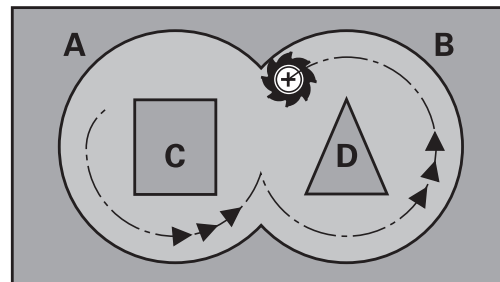


Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **22 RUIMEN** legt u de technologiegegevens voor het ruimen vast.

Vóór de oproep van cyclus **22** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**



Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
- 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 besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt hij het ruimen totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
 - In geval van kamercontouren met scherpe binnenhoeken kan bij toepassing van een overlappingsfactor groter dan een 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 besturing geen rekening met een gedefinieerde slijtagewaarde **DR** van het voorruimgereedschap.
 - Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.
 - 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 besturing loodrecht in, ook wanneer voor het actieve gereedschap een insteekhoek (**ANGLE**) is gedefinieerd
 - Als u **ANGLE=90°** definieert, steekt de besturing 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 besturing helixvormig in met de vastgelegde **ANGLE**
 - Als de pendelaanzet in cyclus **22** is gedefinieerd en er geen **ANGLE** in de gereedschapstabel staat, komt de besturing met een foutmelding
 - Als de geometrische omstandigheden zodanig zijn dat er niet helixvormig kan worden ingestoken (sleuf), probeert de besturing pendelend in te steken (de pendellengte wordt dan berekend uit **LCUTS** en **ANGLE** (pendellengte = **LCUTS** / tan **ANGLE**))



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

Cyclusparameters



- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel):
maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**:
nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgegruimd.
U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgegruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing 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.
Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- ▶ **Q19 Aanzet pendelen?**: pendelaanzet in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?**:
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min.
Wanneer **Q208=0** wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q12** terug.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**

Voorbeeld

59 CYCL DEF 22 UITRUIZEN	
Q10=+5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=750	;AANZET UITRUIZEN
Q18=1	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
Q19=150	;AANZET PENDELEN
Q208=9999	;AANZET TERUGTREKKEN
Q401=80	;AANZETFACTOR
Q404=0	;NARUIMSTRATEGIE

- ▶ **Q401 Aanzetfactor in %?**: procentuele factor waarnaar de besturing de bewerkingsaanzet (**Q12**) reduceert, zodra het gereedschap bij het ruimen met de volle omtrek in het materiaal verplaatst. Wanneer u de aanzetreductie gebruikt, kunt u de Aanzet ruimen zo groot definiëren, dat er bij de in cyclus **20** vastgelegde baanoverlapping (**Q2**) optimale snij-omstandigheden gelden. De besturing reduceert dan bij overgangen of vernauwingen de aanzet zoals deze door u is gedefinieerd, zodat de bewerkingstijd in totaal korter zou moeten zijn.
Invoerbereik 0,0001 tot 100,0000
- ▶ **Q404 Naruimstrategie (0/1)?**: vastleggen hoe de besturing bij het naruimen moet verplaatsen wanneer de radius van het naruimgereedschap gelijk is aan of groter is dan de helft van de radius van het voorruimgereedschap:
Q404=0:
de besturing verplaatst het gereedschap tussen na te ruimen gedeeltes op de actuele diepte langs de contour
Q404=1:
de besturing trekt het gereedschap tussen de na te ruimen gedeeltes terug naar de veiligheidsafstand en gaat vervolgens naar het startpunt van het volgende te ruimen gedeelte

9.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **23 NABEWERKEN DIEPTE** wordt de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat diepte nabewerkt. De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte. Daarna wordt de nabewerkingsovermaat afgefreesd die bij het ruimen is blijven bestaan.

Vóór de oproep van cyclus **23** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**
- evt. cyclus **22 RUIZEN**

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met FMAX naar de veilige hoogte.
- 2 Daarna volgt een verplaatsing in de gereedschapsas met aanzet **Q11**.
- 3 De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte
- 4 De nabewerkingsovermaat die bij het ruimen is blijven bestaan, wordt afgefreesd
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

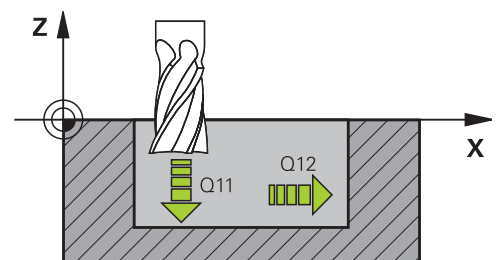
Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
 - De besturing 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.
 - Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
 - Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?:** aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min.
Wanneer **Q208=0** wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q12** terug.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**

**Voorbeeld**

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

9.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO:G124, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **24 NABEWERKEN ZIJKANT** wordt de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat zijkant nabewerkt. U kunt deze cyclus meelopend of tegenlopend laten uitvoeren.

Vóór de oproep van cyclus **24** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**
- evt. cyclus **22 UITRUIZEN**

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven de component naar het startpunt van de benaderingspositie. Deze positie in het vlak volgt uit een tangentiële cirkelbaan waarop de besturing het gereedschap dan naar de contour leidt
- 2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling in de aanzet diepteverplaatsing
- 3 De besturing benadert de contour voorzichtig tot de gehele contour is nabewerkt. Daarbij wordt elke deelcontour afzonderlijk nabewerkt
- 4 De besturing benadert resp. verlaat de na te bewerken contour in een tangentiële helixboog. De starthoogte van de helix is 1/25 van de veiligheidsafstand **Q6**, hoogstens echter het resterende gedeelte van de laatste diepte-instelling via de einddiepte
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).



Bedieningsinstructie:

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

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

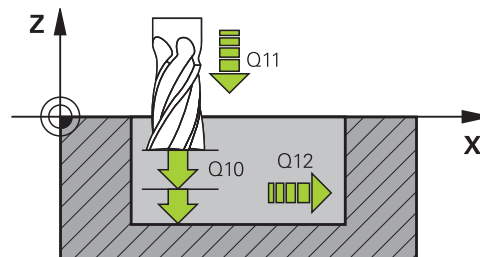
- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 in cyclus **20** geen overmaat is gedefinieerd, komt de besturing met een foutmelding "Gereedschapsradius te groot".
- De overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan en moet dus kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **20**.
- Wanneer u cyclus **24** afwerkt zonder eerder met cyclus **22** geruimd te hebben, geldt de bovengenoemde berekening evenzeer; 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)
 - In cyclus **20** een nabewerkingsovermaat (**Q3**) invoeren die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat **Q14** + radius van het gebruikte gereedschap
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer en de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1:**
bewerkingsrichting:
+1: rotatie tegen de klok in
-1: rotatie met de klok mee
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel):
maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?:** aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?**
(incrementeel): de overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. (deze overmaat moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **20**).
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap? Q438**
of **QS438:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
Invoer bereik bij invoer van nummers -1 t/m +32767,9
Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap aangenomen (standaardinstelling)
Q438=0: indien niet is voorgeruimd, geeft u het nummer van een gereedschap met radius 0 op. Dat is meestal het gereedschap met nummer 0.



Voorbeeld

61 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	
Q9=+1	;ROTATIERICHTING
Q10=+5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q438=-1	;NUMMER/NAAM RUIMGEREEDSCHAP?

9.9 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u verschillende eigenschappen van cyclus **25 CONTOURREEKS** vastleggen.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **270** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **270** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- Bij gebruik van cyclus **270** in het contoursprogramma geen radiuscorrectie definiëren.
- Cyclus **270** vóór cyclus **25** definiëren.

Cyclusparameters



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?:** definitie van de methode van benaderen/verlaten:
Q390=1:
 contour tangentieel op een cirkelboog benaderen
Q390=2:
 contour tangentieel op een rechte benaderen
Q390=3:
 contour loodrecht benaderen
- ▶ **Q391 Radius comp. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** definitie van de radiuscorrectie:
Q391=0:
 gedefinieerde contour zonder radiuscorrectie bewerken
Q391=1:
 gedefinieerde contour links gecorrigeerd bewerken
Q391=2:
 gedefinieerde contour rechts gecorrigeerd bewerken
- ▶ **Q392 Benader radius / wegloop radius?:**
 alleen actief als tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (**Q390=1**). radius van de benaderings-/vrijzetcirkel.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q393 Middelpuntshoek?:** alleen actief wanneer tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (**Q390=1**). openingshoek van de benaderingscirkel.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q394 Afstand hulppunt?:** alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een rechte of loodrecht benaderen is geselecteerd (**Q390=2** of **Q390=3**). Afstand van het hulppunt van waaruit de besturing de contour moet benaderen.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Voorbeeld

62 CYCL DEF 270 CONTOURREEKS-DATA	
Q390=1	;TYPE BENADERING
Q391=1	;RADIUS COMPENSATIE
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;MIDDELPUNTSHOEK
Q394=+2	;AFSTAND

9.10 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125, optie #19)

Toepassing

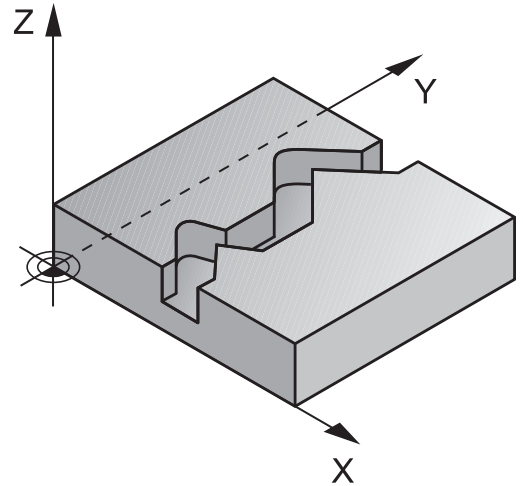


Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u in combinatie met de cyclus **14 CONTOUR** open en gesloten contouren bewerken.

Cyclus **25 CONTOURREEKS** biedt aanzienlijke voordelen vergeleken met de bewerking van een contour met positioneerregels:

- De besturing controleert de bewerking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen (contour controleren aan de hand van 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. De freeswijze blijft zelfs behouden bij contouren worden gespiegeld
- Bij meerdere verplaatsingen kan de besturing het gereedschap heen en weer verplaatsen: dit verkort de bewerkingstijd
- Het invoeren van overmaten is mogelijk, om in meerdere stappen voor en na te bewerken



Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus **14 CONTOUR**.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- Cyclus **20 CONTOURDATA** is niet nodig.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (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
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1:**
meelopend frezen: invoer = +1
tegenlopend frezen: invoer = -1
afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

Voorbeeld

62 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS	
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q5=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q10=+5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIJEN
Q15=-1	;FREESWIJZE
Q18=0	;VOORRUIJGEREEDSCHAP
Q446=+0,01	RESTMATERIAAL
Q447=+10	;VERBINDINGSAFSTAND
Q448=+2	;BAANVERLENGING

- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **Q518:**
 nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing 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 besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing 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.
 Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- ▶ **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de besturing vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit.
 Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- ▶ **Q447 Maximale verbindingafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de besturing zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour.
 Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- ▶ **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor het verlengen van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van een contourbereik. De besturing verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour.
 Invoerbereik 0 t/m 99,999

9.11 CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunnen - in combinatie met cyclus **14 CONTOUR** - open en gesloten sleuven of contoursleuven volgens de wervelfreesmethode volledig worden bewerkt.

Bij het wervelfrezen kunt u met een grote snijdiepte en een hoge snijsnelheid werken, omdat het gereedschap door de gelijkmatige snijomstandigheden niet onderhevig is aan slijtageverhogende invloeden. Bij het gebruik van snijplaten kunt u de volledige lengte van de snijkant gebruiken. Daardoor wordt het bereikbare spaanvolume per tand groter. Bovendien worden de mechanische delen van de machine bij wervelfrezen ontzien.

Afhankelijk van de selectie van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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

Schema: afwerken met SL-cycli

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 CONTOURSL. WERVELFR. ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Cyclusverloop

Vorbewerken bij gesloten sleuf

De contourbeschrijving van een gesloten sleuf moet altijd beginnen met een rechte-regel (**L**-regel).

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de contourbeschrijving en pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
- 2 De besturing ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de besturing het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd
- 3 Bij het eindpunt van de contour gaat de besturing naar veilige hoogte en positioneert terug naar het startpunt van de contourbeschrijving
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij gesloten sleuf

- 5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de besturing de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij tangentieel vanaf het gedefinieerde startpunt benaderd. De besturing houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

Vorbewerken bij open sleuf

De contourbeschrijving van een open sleuf moet altijd beginnen met een approach-regel (**APPR**).

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de bewerking dat volgt uit de in de **APPR**-regel gedefinieerde parameters en positioneert daar loodrecht naar de eerste diepte-instelling
- 2 De besturing ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de besturing het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd
- 3 Bij het eindpunt van de contour gaat de besturing naar veilige hoogte en positioneert terug naar het startpunt van de contourbeschrijving
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij open sleuf

- 5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de besturing de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij vanaf het vastgestelde startpunt van de **APPR**-regel benaderd. De besturing houdt daarbij rekening met mee- of tegenlopend

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

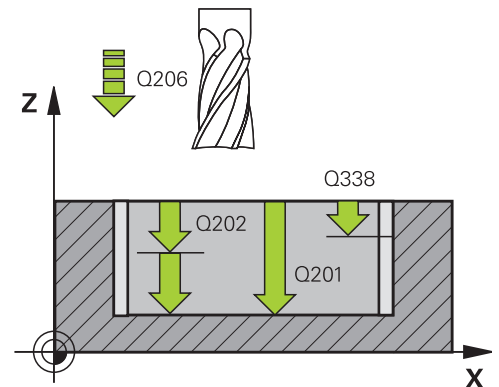
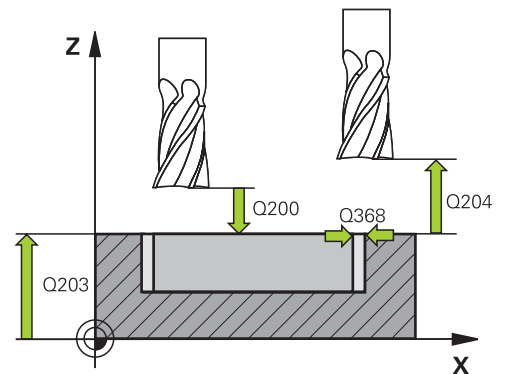
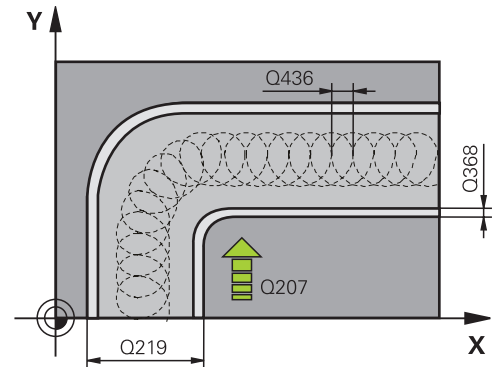
- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Bij gebruik van cyclus **275 CONTOURSL. WERVELFR.** mag u in cyclus **14 CONTOUR** slechts één contour-subprogramma definiëren.
- In het contour-subprogramma definieert u de middellijn van de sleuf met alle beschikbare baanfuncties.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- De besturing heeft cyclus **20 CONTOURDATA** niet nodig in combinatie met cyclus **275**.
- Het startpunt mag zich bij een gesloten sleuf niet in een hoek van de contour bevinden.

Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**
bewerkingsomvang vastleggen:
0: voor- en nabewerken
1: alleen voorbewerken
2: alleen nabewerken
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (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 besturing alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?**
(incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q436 Aanzet per omwenteling!** (absoluut):
waarde waarmee de besturing het gereedschap per omwenteling in bewerkingsrichting verplaatst.
Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)



- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?:** soort insteekstrategie:
0 = loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek
ANGLE steekt de besturing loodrecht in
1 = geen functie
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 besturing met een foutmelding
 Alternatief **PREDEF**

Voorbeeld

8 CYCL DEF 275 CONTOURSL. WERVELFR.	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q436=2	;AANZET PER OMW.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=2	;INSTEKEN
Q369=0	;OVERMAAT DIEPTE
Q439=0	;REF. AANZET
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
 - 0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
 - 1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
 - 2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
 - 3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

9.12 AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276, optie #19)

Toepassing

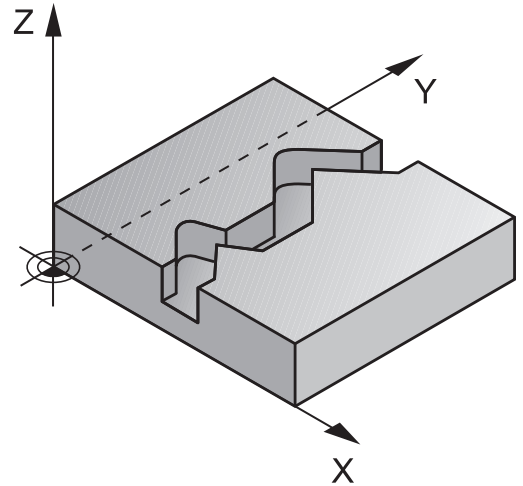


Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus **14 CONTOUR** en cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** open en gesloten contouren worden bewerkt. U kunt ook met een automatische restmateriaaldetectie werken. Hierdoor kunt u bijv. binnenhoeken achteraf met een kleiner gereedschap afwerken.

Cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D** verwerkt in vergelijking met cyclus **25 CONTOURREEKS** ook coördinaten van de gereedschapsas die in het contoursubprogramma zijn gedefinieerd. Daardoor kan deze cyclus driedimensionale contouren bewerken.

Er wordt geadviseerd om cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** vóór cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D** te programmeren.



Cyclusverloop

Een contour bewerken zonder verplaatsing: freesdiepte **Q1=0**

- 1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** zoals de Benaderingsmethode. Hier verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
- 2 De besturing verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
- 3 Aan het einde van de contour vindt de vrijzetbeweging plaats, zoals gedefinieerd in cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA**
- 4 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte

Een contour bewerken met verplaatsing: freesdiepte **Q1** niet gelijk aan 0 en diepte-instelling **Q10** gedefinieerd

- 1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** zoals de Benaderingsmethode. Hier verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
- 2 De besturing verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
- 3 Wanneer een bewerking mee- en tegenlopend is geselecteerd (**Q15=0**), voert de besturing een pendelende beweging uit. De besturing voert de verplaatsingsbeweging aan het einde en aan het startpunt van de contour uit. Als **Q15** een andere waarde heeft dan 0, verplaatst de besturing het gereedschap op veilige hoogte terug naar het startpunt van de bewerking en van daaruit naar de volgende diepte-instelling
- 4 De vrijzetbeweging vindt plaats zoals bij cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** is gedefinieerd
- 5 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
- 6 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u het gereedschap vóór de cyclusoproep achter een hindernis positioneert, kan het tot een botsing komen.

- ▶ Gereedschap vóór de cyclusoproep zo positioneren, dat de besturing het startpunt van de contour zonder botsing kan benaderen
- ▶ Als de actuele positie van het gereedschap bij de cyclusoproep onder de veilige hoogte ligt, komt de besturing met een foutmelding

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De eerste NC-regel in het contoursubprogramma moet waarden in alle drie assen X, Y en Z bevatten.
- Wanneer u voor het benaderen en verlaten **APPR** en **DEP**-regels gebruikt, controleert de besturing of deze benader- en vrijzetbewegingen de contour beschadigen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan gebruikt de besturing de in het contoursubprogramma opgegeven coördinaten van de gereedschapsas.
- Wanneer u cyclus **25 CONTOURREEKS** gebruikt, mag u in cyclus **14 CONTOUR** alleen een subprogramma definiëren.
- In combinatie met cyclus **276** wordt geadviseerd cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** te gebruiken. Cyclus **20 CONTOURDATA** is daarentegen niet nodig.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (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
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1:**
meelopend frezen: invoer = +1
tegenlopend frezen: invoer = -1
afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0
- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap? resp. QS18:**
nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing 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 besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing 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.
Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen

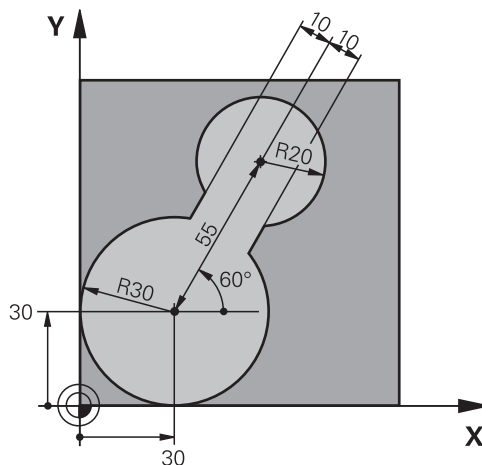
Voorbeeld

62 CYCL DEF 276 AANEENGESL. CONT. 3D	
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q10=-5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=500	;AANZET UITRUIMEN
Q15=+1	;FREESWIJZE
Q18=0	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
Q446=+0,01;RESTMATERIAAL	
Q447=+10 ;VERBINDINGSAFSTAND	
Q448=+2 ;BAANVERLENGING	

- ▶ **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de besturing vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit.
Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- ▶ **Q447 Maximale verbindingafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de besturing zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour.
Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- ▶ **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor het verlengen van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van een contourbereik. De besturing verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour.
Invoerbereik 0 t/m 99,999

9.13 Programmeervoorbeelden

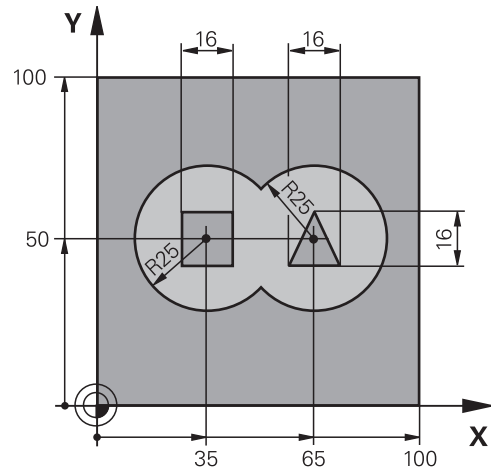
Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



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 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorruimen
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep nauimgereedschap, diameter 15
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie naruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
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	Contoursubprogramma
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	

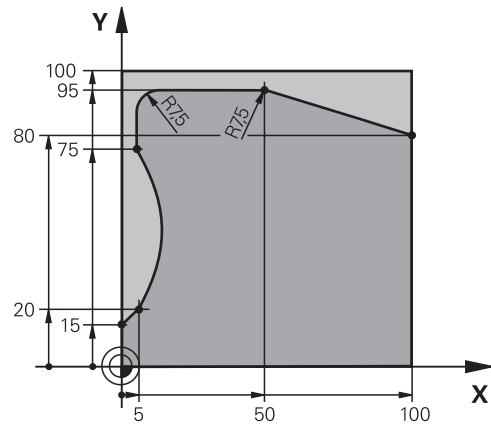
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



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	Contoursubprogramma's vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 21 VOORBOREN	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorboren
10 L +250 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken, diameter 12
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	

Q12=350	;AANZET UITRUIZEN	
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 UITRUIZEN	
Q208=30000	;AANZET TERUGTREKKEN	
15 CYCL CALL		Cyclusoproep nabewerken diepte
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT		Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1	;ROTATIERICHTING	
Q10=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400	;AANZET UITRUIZEN	
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 CONTOURREEKS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIJEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIAAL	
Q447=+10 ;VERBINDINGSAFSTAND	
Q448=+2 ;BAANVERLENGING	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
10 LBL 1	Contoursubprogramma
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	

10

**Cycli: geoptima-
liseerd contourf-
rezen**

10.1 OCM-cycli (optie #167)

Basisprincipes OCM

Algemeen



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de OCM-cycli (**Optimized Contour Milling**) kunt u complexe contouren uit deelcontouren samenstellen. Ze zijn krachtiger dan de cycli **22** tot **24**. De OCM-cycli bieden de volgende extra functies:

- Bij het voorbewerken houdt de besturing de ingevoerde ingrijpingshoek nauwkeurig aan
- Naast kamers kunt u ook eilanden en open kamers bewerken



Programmeer- en bedieningsinstructies:

- In een OCM-cyclus kunnen maximaal 16.384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- De OCM-cycli voeren intern omvangrijke en complexe berekeningen en daaruit voortvloeiende bewerkingen uit. Voer om veiligheidsredenen in elk geval vóór het uitvoeren een grafische programmatest uit! Daarmee kunt u op eenvoudige wijze bepalen of de door de besturing vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.

Ingrijpingshoek

Bij het voorbewerken houdt de besturing de ingevoerde ingrijpingshoek nauwkeurig aan. U definieert de ingrijpingshoek indirect via de baanoverlapping. De baanoverlapping kan maximaal een waarde van 1,99 hebben. Dat komt overeen met een hoek van bijna 180°.

Contour

De contour definieert u met **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** of met de OCM-figuurcycli **127x**.

Gesloten kamers kunt u ook via cyclus **14** definiëren.

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veilige hoogte voert u centraal in cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of in de figuurcycli **127x** in.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** kan de eerste contour een kamer of een begrenzing zijn. De daarna volgende contouren programmeert u als eilanden of kamers. Open kamers moeten via een begrenzing en een eiland worden geprogrammeerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Programmeer **CONTOUR DEF**
- ▶ Definieer de eerste contour als kamer en de tweede als eiland
- ▶ Definieer cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- ▶ Programmeer in de cyclusparameter **Q569** de waarde 1
- De besturing interpreteert de eerste contour niet als kamer, maar als open begrenzing. Zo ontstaat uit de open begrenzing en door het daarna geprogrammeerde eiland een open kamer.
- ▶ Definieer cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**



Programmeerinstructies:

- Met de volgende contouren die zich buiten de eerste contour bevinden, wordt geen rekening gehouden.
- De eerste diepte van de deelcontour is de diepte van de cyclus. Op deze diepte is de geprogrammeerde contour beperkt. Verdere deelcontouren kunnen niet dieper zijn dan de diepte van de cyclus. Daarom begint u in principe met de diepste kamer.

OCM-figuurcycli:

In de OCM-figuurcycli kan de figuur een kamer, eiland of begrenzing zijn. Wanneer u een eiland of open kamer programmeert, gebruikt u de cycli **128x**.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Figuur met de cycli **127x** programmeren
- ▶ Wanneer de eerste figuur een eiland of open kamer is, programmeert u begrenzingscyclus **128x**
- ▶ Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** definiëren

Bewerking

Deze cycli bieden de mogelijkheid om bij de voorbewerking met groter gereedschap voor te bewerken en met kleiner gereedschap het restmateriaal te verwijderen. Ook bij het nabewerken wordt rekening gehouden met het eerder geruimde materiaal.

Voorbeeld

U hebt een ruimgereedschap met $\varnothing$ 20 mm gedefinieerd. Hierdoor ontstaan bij de voorbewerking minimale inwendige radii van 10 mm (met cyclusparameter factor binnenhoek **Q578** wordt in dit voorbeeld geen rekening gehouden). Bij de volgende stap gaat u uw contour nabewerken. Hiervoor definieert u een nabewerkingsfrees van $\varnothing$ 10 mm. In dit geval zijn minimale inwendige radii van 5 mm mogelijk. Ook de nabewerkingscycli houden, afhankelijk van **Q438**, rekening met de voorbewerking, zodat bij het nabewerken de kleinste inwendige radii 10 mm bedragen. Op deze manier ontstaat geen overbelasting van de nabewerkingsfrees.

Schema: afwerken met OCM-cycli

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS ...
...
16 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT ...
23 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

Overzicht

OCM-cycli:

Softkey	Cyclus	Pagina
	OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167) - Definitie van de bewerkingsinformatie voor de contour- resp. subprogramma's - Invoer van een begrenzingskader of -blok	294
	OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) - Technologiegegevens voor het voorbewerken van contouren - Gebruik van de OCM-snijgegevenscalculator - Instelling voor het insteken loodrecht, helixvormig of pendelend - Verplaatsingsstrategie selecteerbaar	296
	OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167) - Overmaat diepte uit cyclus 271 nabewerken - Bewerkingsstrategie met constante ingrijpingshoek of met equidistante (gelijkblijvende) baanberekening	308
	OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167) Overmaat zijkant uit cyclus 271 nabewerken	311
	OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167) - Kanten afbramen - Rekening houden met aangrenzende contouren en wanden	313

OCM-standaardfiguren:

Softkey	Cyclus	Pagina
	OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167) - Definitie van een rechthoek - Invoer van de zijlengten - Definitie van de hoeken	317
	OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167) - Definitie van een cirkel - Invoer van de cirkeldiameter	320
	OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167) - Definitie van een sleuf of een dam - Invoer van breedte en lengte	322
	OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167) - Definitie van een veelhoek - Invoer van de referentiecirkel - Definitie van de hoeken	324
	OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167) Definitie van een begrenzing als rechthoek	327
	OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167) Definitie van een begrenzing als cirkel	329

10.2 OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167)

Toepassing

In cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** voert u bewerkingsinformatie voor de contour- resp. subprogramma's met de deelcontouren in. Bovendien kan in cyclus **271** een open begrenzing voor uw kamer worden gedefinieerd.

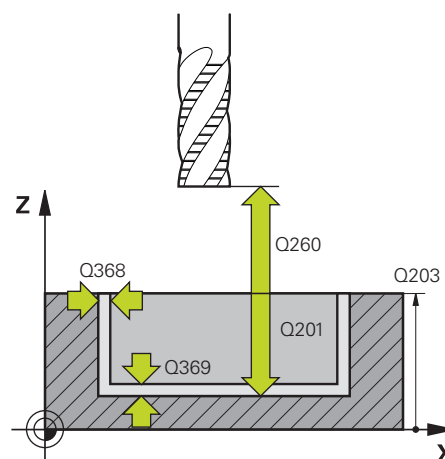
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **271** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **271** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **271** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli **272** tot **274**.

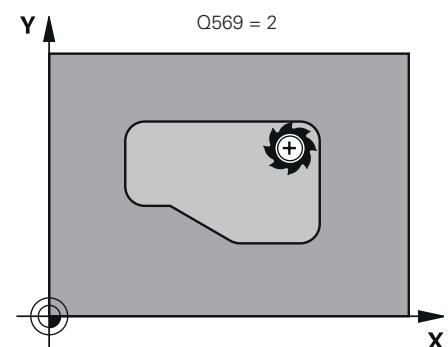
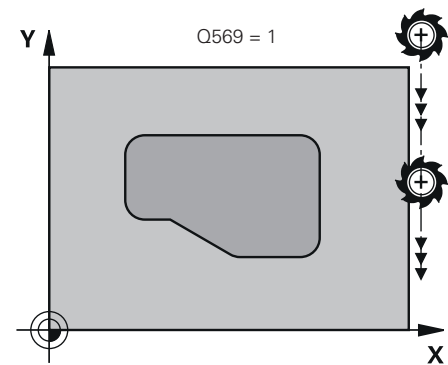
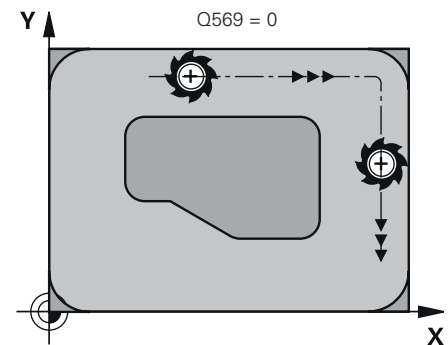
Cyclusparameters



- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoer bereik -99999,9999 tot 0
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**. Invoer bereik 0,05 tot 0,99



- **Q569 Eerste kamer is begrenzing?** Begrenzing definiëren:
- 0:** de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als kamer geïnterpreteerd.
 - 1:** de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als open begrenzing geïnterpreteerd. De volgende contour moet een eiland zijn
 - 2:** de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als begrenzingsblok geïnterpreteerd. De volgende contour moet een kamer zijn



Voorbeeld

59 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q201=-20	;DIEPTE
Q368=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=+0	;OVERMAAT DIEPTE
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q578=+0.2	;FACTOR BINNENHOEKEN
Q569=+0	;OPEN BEGRENZING

10.3 OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167)

Toepassing

In cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** legt u de technologiegegevens voor het voorbewerken vast.

Verder hebt u de mogelijkheid om met de **OCM**-snijgegevenscalculator te werken. Door de berekende snijgegevens kan een hoog tijdspaanvolume en daardoor een hoge productiviteit worden bereikt.

Verdere informatie: "OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)", Pagina 300

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **272** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**

Cyclusverloop

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt
- 2 De besturing bepaalt automatisch het startpunt op basis van de voorpositionering en de geprogrammeerde contour
 - Bij **Q569=0** wordt helixvormig of pendelend in het materiaal ingestoken tot de eerste diepte-instelling. Er wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking

Verdere informatie: "Instelling voor het insteken bij Q569=0", Pagina 297

 - Bij **Q569=1** wordt loodrecht buiten de open begrenzing ingestoken. De eerste diepte-instelling is afhankelijk van de verplaatsingsstrategie **Q575**
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q207** de contour van buiten naar binnen of omgekeerd (afhankelijk van **Q569**)
- 4 In de volgende stap verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt het voorbewerken totdat de geprogrammeerde contour is bereikt
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

Instelling voor het insteken bij Q569=0

De besturing probeert in principe met een helixbaan in te steken. Als dit niet mogelijk is, probeert de besturing pendelend in te steken.

De insteekinstelling is afhankelijk van:

- **Q207 AANZET FREZEN**
- **Q568 FACTOR INSTEKEN**
- **Q575 VERPL.STRATEGIE**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- **R_{corr}** (gereedschapsradius **R** + overmaat van het gereedschap **DR**)

Helixvormig:

De helixbaan wordt als volgt bepaald:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

Aan het einde van de insteekbeweging wordt een halve cirkelbeweging uitgevoerd om voldoende plaats te maken voor de resulterende spanen.

Pendelend

De pendelbeweging wordt als volgt bepaald:

$$L = 2 * (R_{\text{corr}} - \text{RCUTS})$$

Aan het einde van de insteekbeweging voert de besturing een lineaire beweging uit om voldoende plaats te maken voor de resulterende spanen.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Een **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** zet de laatst gebruikte gereedschapsradius terug. Wanneer u na een **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** deze bewerkingscyclus met **Q438=-1** uitvoert, gaat de besturing ervan uit dat nog geen voorbewerking heeft plaatsgevonden.
- Wanneer de diepte-instelling groter is dan **LCUTS**, wordt deze begrensd en komt de besturing met een waarschuwing.
- Wanneer de baanoverlappingsfactor **Q370** kleiner is dan 1, moet de factor van het insteektoerental **Q579** ook kleiner zijn dan 1.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

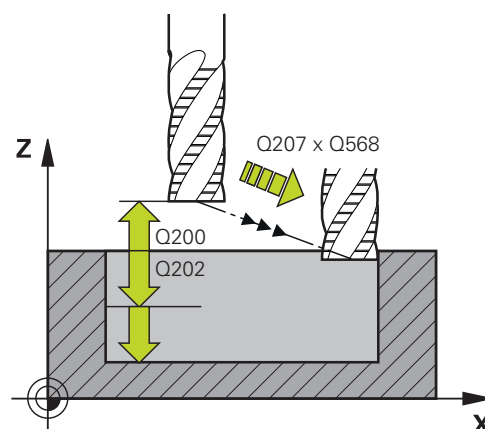


Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

Cyclusparameters



- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
Invoerbereik 0 tot 99999,999
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?** $Q370 \times$ gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
Invoerbereik 0,04 tot 1,99 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Factor voor insteekaanzet?** Factor waarmee de besturing de aanzet **Q207** bij de diepteverplaatsing in het materiaal reduceert.
Invoerbereik 0,1 tot 1
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap? Q438 of QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
Q438=-1: het laatst in een cyclus **272** gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap toegepast (standaardinstelling)
Q438=0: als niet is voorgegemaakt, geeft u het nummer van een gereedschap met radius 0 op. Dat is meestal het gereedschap met nummer 0.
Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9



Voorbeeld

59 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN
Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING
Q207=+500 ;AANZET FREZEN
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN
Q351=+1 ;FREESWIJZE
Q576=+0 ;SPINDELDREHZAHL
Q579=+1 ;FACTOR S INSTEKEN
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE

- ▶ **Q577 Factor benader-/vrijzetradius?** Factor waarmee de naderings- en vrijzetradius wordt beïnvloed. **Q577** wordt met de gereedschapsradius vermenigvuldigd. Daaruit komt een benaderings- en vrijzetradius voort. Invoerbereik 0,15 tot 0,99
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q576 Spiltoerental?:** spiltoerental in omwentelingen per minuut (omw/min) voor het voorbewerkingsgereedschap.
0: Het toerental uit de **TOOL CALL**-regel wordt gebruikt
>0: Bij een invoer groter dan nul wordt dit toerental gebruikt
 Invoerbereik 0 tot 99999
- ▶ **Q579 Factor insteektoerental?** Factor waarmee de besturing het **SPINDELDREHZAHL Q576** tijdens de diepteverplaatsing in het materiaal verandert. Invoerbereik 0,2 tot 1,5
- ▶ **Q575 Verplaatsingstrategie (0/1)?:** soort diepteverplaatsing:
0: de besturing bewerkt de contour van boven naar onder
1: de besturing bewerkt de contour van onder naar boven en gebruikt met deze strategie de maximale diepte-instelling

10.4 OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)

Basisprincipes OCM-snijgegevenscalculator

Inleiding

De OCM-snijgegevenscalculator dient om de Snijgegevens voor de cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** te bepalen. Deze zijn het resultaat van de eigenschappen van het materiaal en het gereedschap. Door de berekende snijgegevens kan een hoog tijdspaanvolume en daardoor een hoge productiviteit worden bereikt.

Verder hebt u de mogelijkheid om met de OCM-snijgegevenscalculator de gereedschapsbelasting via schuifregelaars voor de mechanische en de thermische belasting gericht te beïnvloeden. Zo kunt u de procesbetrouwbaarheid, slijtage en productiviteit optimaliseren.

Voorwaarden



Raadpleeg uw machinehandboek!

Om de berekende Snijgegevens te kunnen gebruiken, is een voldoende krachtige spil en een stabiele machine nodig.

- De opgegeven waarden vereisen een vaste opspanning van het werkstuk.
- De opgegeven waarden vereisen een gereedschap dat stevig in de houder zit.
- Het gebruikte gereedschap moet geschikt zijn voor het te bewerken materiaal.



Bij grote snijdiepten en hoge spiraalhoeken ontstaan sterke trekkrachten in de richting van de gereedschapsas. Zorg ervoor dat u voldoende overmaat in de diepte heeft.

Naleving van de snijvoorwaarden

Gebruik de snijgegevens uitsluitend voor de cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**.

Alleen deze cyclus waarborgt dat de toelaatbare ingrijpingshoek voor willekeurige contouren niet wordt overschreden.

Spaanafvoer

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de spanen niet optimaal worden afgevoerd, kunnen deze bij hoge verspaning in krappe kamers vastgeklemd raken. Er bestaat dan gevaar voor gereedschapsbreuk!

- Zorg voor een optimale spaanafvoer, zoals aanbevolen door de OCM-snijgegevenscalculator

Proceskoeling

De OCM-snijgegevenscalculator adviseert om de meeste materialen droog te verspanen met persluchtkoeling. De perslucht moet rechtstreeks op het snijpunt worden gericht, idealiter via de gereedschapshouder. Als dit niet mogelijk is, kunt u ook frezen met een interne koelmiddeltoevoer.

Bij gebruik van gereedschappen met een interne koelmiddeltoevoer kan de spaanafvoer slechter zijn. De levensduur van het gereedschap kan worden verkort.

Bediening

Snijgegevenscalculator openen

Open de snijgegevenscalculator als volgt:



- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** bewerken



- Softkey **OCM SNEDEGEVENS** indrukken
- De besturing opent het formulier OCM-snijgegevenscalculator.

Snijgegevenscalculator sluiten

De snijgegevenscalculator sluit u als volgt:



- **OVERNEMEN** indrukken
- De besturing neemt de verkregen Snijgegevens over in de bijbehorende cyclusparameters.
- De huidige invoer wordt opgeslagen en bij opnieuw openen van de snijgegevenscalculator opgeslagen.



- of
- Softkey **EINDE** resp. **AFBREKEN** indrukken
 - De huidige invoer wordt niet opgeslagen.
 - De besturing neemt geen waarden over in de cyclus.



De OCM-snijgegevenscalculator berekent gerelateerde waarden voor deze cyclusparameters:

- Diepte-inst. (Q202)
- Baanoverlap. (Q370)
- Spiltoerental (Q576)
- Freeswijze (Q351)

Wanneer u met de OCM-snijgegevenscalculator werkt, mag u deze parameters niet naderhand in de cyclus bewerken.

Invoerscherm

In het formulier gebruikt de besturing verschillende kleuren:

- Witte achtergrond: invoer vereist
- Rode invoerwaarden: ontbrekende of verkeerde invoer
- Grijs achtergrond: geen invoer mogelijk



Het invoerveld van het werkstukmateriaal en van het gereedschap zijn grijs verlicht. Deze kunt u alleen via de keuzelijst of gereedschapstabel wijzigen.

Werkstukmateriaal

Ga als volgt te werk om het werkstukmateriaal te selecteren:

- ▶ Op knop **Select.** tikken
- > De besturing opent een keuzelijst met verschillende soorten staal, aluminium en titanium.
- ▶ Werkstukmateriaal selecteren

of

- ▶ zoekterm in het zoekvenster invoeren
- > De besturing toont de materialen of groepen waarnaar u op zoek bent. Met de knop **RESETTEN** keert u terug naar de oorspronkelijke keuzelijst.
- ▶ Na het selecteren van het materiaal bevestigt u met **OK**



Staat uw materiaal niet in de tabel, kies dan een geschikte materiaalgroep of een materiaal met vergelijkbare verspaningseigenschappen.

In de keuzelijst kunt u het versienummer aflezen van uw huidige werkstukmateriaaltabel. Het is mogelijk om deze indien nodig bij te werken. De werkstukmateriaaltabel **ocm.xml** vindt u in de directory **TNC:\system_calcprocess**.

Gereedschap

U kunt het gereedschap via de gereedschapstabel **tool.t** selecteren of de gegevens handmatig intypen.

Ga als volgt te werk om het gereedschap te selecteren:

- ▶ Op knop **Select.** tikken
- > De besturing opent de actieve gereedschapstabel **tool.t**.
- ▶ Gereedschap selecteren
- ▶ Met **OK** overnemen
- > De besturing neemt de Diameter en het aantal snijkanten over uit de **tool.t**.
- ▶ Spiraalhoek definiëren

Of ga zonder gereedschapskeuze als volgt te werk:

- ▶ Diameter invoeren
- ▶ Aantal snijkanten definiëren
- ▶ Spiraalhoek invoeren

OCM-snijsgegevenscalculator

Gereedschap	NAME	R	DR	CUT
0	MULLWERKZEUG	+0	+0	0
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2
3	MILL_D6_ROUGH	+3	+0	3
4	MILL_D8_ROUGH	+4	+0	3
5	MILL_D10_ROUGH	+5	+0	3
6	MILL_D12_ROUGH	+6	+0	4
7	MILL_D14_ROUGH	+7	+0	4
8	MILL_D16_ROUGH	+8	+0	4
8.1	MILL_D16_ROUGH.1	+8	+0	4
9	MILL_D18_ROUGH	+9	+0	4
10	MILL_D20_ROUGH	+10	+0	4
11	MILL_D22_ROUGH	+11	+0	4
12	MILL_D24_ROUGH	+12	+0	4
13	MILL_D26_ROUGH	+13	+0	4
14	MILL_D28_ROUGH	+14	+0	4
15	MILL_D30_ROUGH	+15	+0	4
16	MILL_D32_ROUGH	+16	+0	4
17	MILL_D34_ROUGH	+17	+0	4
18	MILL_D36_ROUGH	+18	+0	4

OK AFBREKEN

Invoerdialoog	Beschrijving
Diameter	Diameter van het voorbewerkingsgereedschap in mm (invoerbereik: 1 mm tot 40 mm) Deze waarde wordt automatisch na selectie van het voorbewerkingsgereedschap overgenomen.
Aantal snijkanten	Aantal snijkanten van het voorbewerkingsgereedschap (invoerbereik: 1 tot 10) Deze waarde wordt automatisch na selectie van het voorbewerkingsgereedschap overgenomen.
Spiraalhoek	Spiraalhoek van het voorbewerkingsgereedschap in ° (invoerbereik: 0° tot 80°) Bij verschillende spiraalhoeken voert u de gemiddelde waarde in.



De waarden van de Diameter en het aantal snijkanten kunt u te allen tijde wijzigen. De gewijzigde waarde wordt **niet** naar de gereedschapstabel **tool.t** teruggestreven!

De Spiraalhoek vindt u in de beschrijving van uw gereedschap, bijv. in de gereedschapscatalogus van de gereedschapsfabrikant.

Begrenzing

Voor de Begrenzingsen moet u het max. spiltoerental en de max. freesaanzet definiëren. De berekende Snijsgegevens worden op deze waarden begrensd.

Invoerdialoog	Beschrijving
Max. spiltoerental	Maximaal spiltoerental in omw/min dat de machine en de opspansituatie toestaan.
Max. freesaanzet	Maximale freesaanzet in mm/min die de machine en de opspansituatie toestaan.

Procesontwerp

Voor het Procesontwerp moet u de Diepte-inst. (Q202) en de mechanische en de thermische belasting definiëren:

Invoerdialoog	Beschrijving
Diepte-inst. (Q202)	Diepte-instelling (>0 mm tot 6 keer de gereedschapsdiameter) Deze waarde wordt bij het starten van de OCM-snijgegevenscalculator uit de cyclusparameter Q202 overgenomen.
Mech. belasting gereedschap	Schuifregelaar voor het kiezen van de mechanische belasting (normaal ligt deze waarde tussen 70% en 100%)
Therm. belasting gereedschap	Schuifregelaar voor het kiezen van de thermische belasting Stel de schuifregelaar overeenkomstig de thermische slijtvastheid (coating) van uw gereedschap in. ■ HSS: geringe thermische slijtvastheid ■ VHM (ongecoate of normaal gecoate VHM-frezen): gemiddelde thermische slijtvastheid ■ Coating (sterk gecoate VHM-frezen): hoge thermische slijtvastheid  De schuifregelaar is alleen actief in het gebied met een groene achtergrond. Deze begrenzing is afhankelijk van het maximale spiltoerental, de maximale aanzet en het geselecteerde materiaal. Wanneer de schuifregelaar in het rode gebied staat, gebruikt de besturing de maximaal toelaatbare waarde.

Verdere informatie: "Procesontwerp ", Pagina 305

Snijgegevens

De besturing geeft in de sectie Snijgegevens de berekende waarden weer.

De volgende Snijgegevens worden naast de diepte-instelling **Q202** in de overeenkomstige cyclusparameters overgenomen:

Snijgegevens:	Overname in cyclusparameter:
Baanoverlap. (Q370)	Q370 = BAANOVERLAPPING
Aanzet frezen (Q207) in mm/min	Q207 = AANZET FREZEN
Spiltoerental (Q576) in omw/min	Q576 = SPINDELDREHZAHL
Freeswijze (Q351)	Q351 = FREESWIJZE



De OCM-snijgegevenscalculator berekent uitsluitend waarden voor de meeloop **Q351=+1**. Om deze reden neemt deze altijd **Q351=+1** in de cyclusparameter over.

De volgende snijgegevens dienen ter informatie en advies:

- Zijdelingse verpl. in mm
- Tandaanzet FZ in mm
- Snijsnelh. VC in m/min
- Tijdspaanvolume in cm³/min
- Spilvermogen in kW
- Aanbevolen koeling

Met behulp van deze waarden kunt u beoordelen of uw machine aan de geselecteerde snijvoorwaarden voldoet.

Procesontwerp

De beide schuifregelaars voor mechanische en thermische belasting hebben invloed op de aan de snijkant werkende proceskrachten en -temperaturen. Hogere waarden zorgen voor een hoger tijdspaanvolume, maar ook voor een hogere belasting. Het verschuiven van de regelaars maakt verschillende procesontwerpen mogelijk.

Maximaal tijdspaanvolume

Voor het maximale tijdspaanvolume stelt u de schuifregelaar voor mechanische belasting in op 100% en de schuifregelaar voor thermische belasting overeenkomstig de coating van uw gereedschap in.

Wanneer de gedefinieerde begrenzingsen het toestaan, belasten de snijgegevens het gereedschap tot de mechanische en thermische belastingsgrenzen. Bij grote gereedschapsdiameters ($D \geq 16$ mm) kunnen zeer hoge spilvermogens nodig zijn.

Het theoretisch te verwachten spilvermogen kunt u in de weergave van de snijgegevens vinden.



Wanneer het toelaatbare spilvermogen wordt overschreden, kunt u eerst de schuifregelaar voor de mechanische belasting en indien nodig ook de diepte-instelling (a_p) reduceren.

Houd er rekening mee dat een spil onder het nominale toerental en bij zeer hoge toerentallen niet het nominale vermogen bereikt.

Wanneer u een hoog tijdspaanvolume wilt bereiken, moet u ook voor een optimale spaanafvoer zorgen.

Gereduceerde belasting en geringe slijtage

Om de mechanische belasting en de thermische slijtage te verminderen, reduceert u de mechanische belasting naar 70%. De thermische belasting reduceert u naar een waarde die overeenkomt met 70% van de coating van uw gereedschap.

Deze instellingen zorgen voor een evenwichtige mechanische en thermische belasting van het gereedschap. De levensduur van het gereedschap is dan doorgaans maximaal. De lagere mechanische belasting zorgt voor een rustiger en trillingsarmer proces.

Optimale resultaten behalen

Als de vastgestelde Snijgegevens niet tot een bevredigend verspaningsproces leiden, kan dit verschillende oorzaken hebben.

Te hoge mechanische belasting

Bij een mechanische overbelasting moet u eerst de proceskracht reduceren.

De volgende verschijnselen wijzen op een mechanische overbelasting:

- Snijkantbreuken aan het gereedschap
- Schachtbreuk van het gereedschap
- Te hoog spilmoment of te hoog spilvermogen
- Te hoge axiale of radiale krachten bij het spillager
- Ongewenste trillingen of chatter
- Trillingen door te zwakke opspanning
- Trillingen door ver uitstekende gereedschappen

Te hoge thermische belasting

Bij een thermische overbelasting moet u de procestemperatuur reduceren.

De volgende verschijnselen wijzen op een thermische overbelasting van het gereedschap:

- Te hoge kraterslijtage van het spanvlak
- Gereedschap gloeit
- Gesmolten snijkanten (bij zeer moeilijk te verspanen materialen, zoals titanium)

Ontoereikend tijdspaanvolume

Wanneer de bewerkingstijd te lang is en gereduceerd moet worden, kan het tijdspaanvolume worden opgevoerd door beide regelaars hoger te zetten.

Als zowel de machine als het gereedschap nog potentieel hebben, adviseren wij om eerst de schuif van de procestemperatuur hoger te zetten. Daarna kunt u indien mogelijk ook de schuif van de proceskrachten hoger zetten.

Hulp bij problemen

De volgende tabel bevat mogelijke vormen van fouten en tegenmaatregelen.

Verschijnselen	Schuifregelaar Mech. belasting gereedschap	Schuifregelaar Therm. belasting gereedschap	Overige
Trillingen (bijv. te zwakke opspanning of te ver uitgespannen gereedschappen)	Reduceren	Evt. verhogen	Opspanning controleren
Ongewenste trillingen of chatter	Reduceren	-	
Gereedschapsbreuk bij de schacht	Reduceren	-	Spaanafvoer controleren
Snijkantbreuken aan het gereedschap	Reduceren	-	Spaanafvoer controleren
Overmatige slijtage	Evt. verhogen	Reduceren	
Gereedschap gloeit	Evt. verhogen	Reduceren	Koeling controleren
Bewerkingstijd te lang	Evt. verhogen	Eerst verhogen	
Te hoge spilbelasting	Reduceren	-	
Te hoge axiale kracht op spillager	Reduceren	-	■ Diepte-instelling reduceren ■ Gereedschap met kleinere spiraalhoek gebruiken
Te hoge radiale kracht op spillager	Reduceren	-	

10.5 OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT** wordt de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat diepte nabewerkt.

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **273** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar de veilige hoogte
- 2 Daarna volgt een verplaatsing in de gereedschapsas met de aanzet **Q385**
- 3 De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte
- 4 De nabewerkingsovermaat die bij het voorbewerken is blijven bestaan, wordt afgefreesd
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

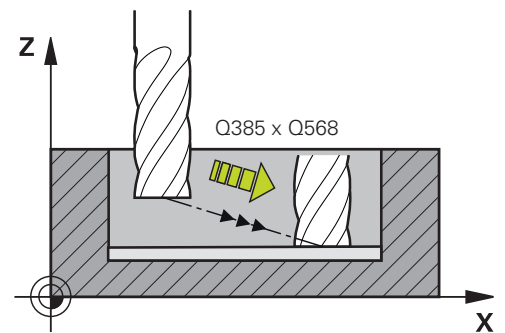
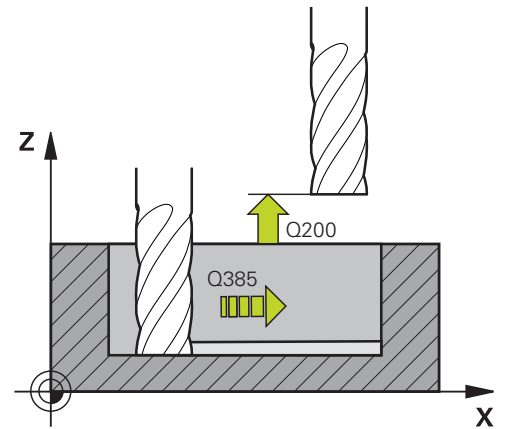
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking diepte. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de contour.
- De besturing voert het nabewerken met cyclus **273** altijd meelopend uit.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Bij gebruik van een baanoverlappingsfactor groter dan één kan restmateriaal achterblijven. Contour via testgrafiek controleren en evt. de baanoverlappingsfactor iets aanpassen. Daardoor ontstaat een andere snede-opdeling, wat vaak tot het gewenste resultaat leidt.

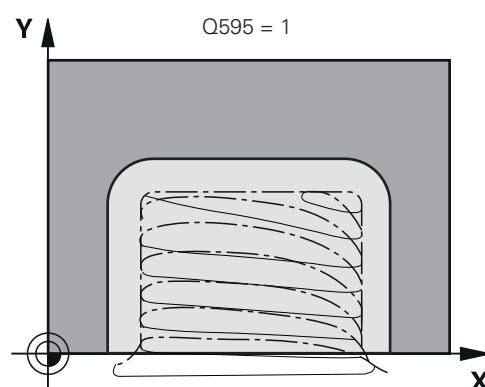
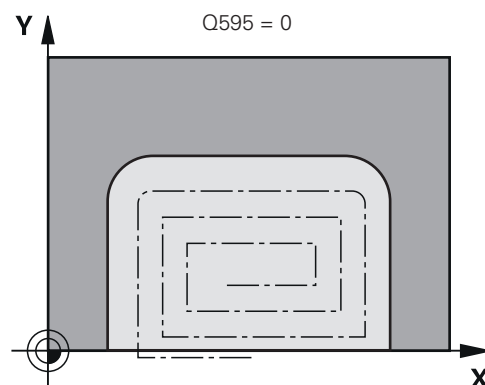
Cyclusparameters



- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van diepte in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Factor voor insteekaanzet?** Factor waarmee de besturing de aanzet Q385 bij de diepteverplaatsing in het materiaal reduceert.
Invoerbereik 0,1 tot 1
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9



- **Q595 Strategie (0/1)?**: strategie van de bewerking bij het nabewerken
0: equidistante strategie = gelijkblijvende baanafstanden
1: strategie met constante ingrijpingshoek
- **Q577 Factor benader-/vrijzetradius?** Factor waarmee de naderings- en vrijzetradius wordt beïnvloed. **Q577** wordt met de gereedschapsradius vermenigvuldigd. Daaruit komt een benaderings- en vrijzetradius voort. Invoerbereik 0,15 tot 0,99



Voorbeeld

60 CYCL DEF 273 OCM NABEW.
ZIJKANT

Q370=+1 ;BAANOVERLAPPING

Q385=+500 ;AANZET NABEWERKEN

Q568=+0.3 ;FACTOR INSTEKEN

Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.

Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP

Q595=+1 ;STRATEGIE

Q577=+0.2 ;FACTOR RAD.
BENADEREN

10.6 OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT** wordt de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat zijkant nabewerkt. U kunt deze cyclus meelappend of tegenlopend uitvoeren.

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **274** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven de component naar het startpunt van de benaderingspositie. Deze positie in het vlak volgt uit een tangentiële cirkelbaan waarop de besturing het gereedschap naar de contour leidt
- 2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling in de aanzet diepteverplaatsing
- 3 De besturing benadert de contour in een tangentiële helixboog tot de gehele contour is nabewerkt. Daarbij wordt elke deelcontour afzonderlijk nabewerkt
- 4 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

U kunt cyclus **274** ook gebruiken voor contourfrezen.

Ga als volgt te werk:

- ▶ De contour die moet worden gefreesd, als afzonderlijk eiland definiëren (zonder kamerbegrenzing)
- ▶ In cyclus **271** voert u een nabewerkingsovermaat (**Q368**) in die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat **Q14** + radius van het gebruikte gereedschap

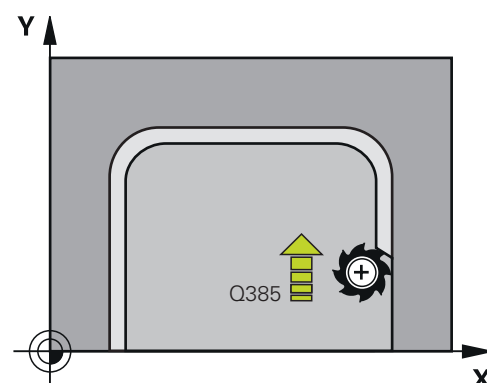
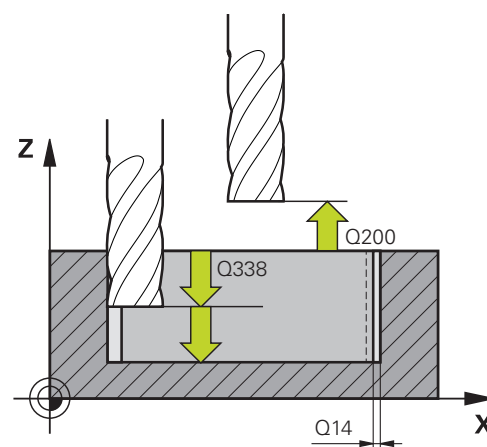
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. Deze moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **271**.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor het nabewerken. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de contour en de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van de zijkant in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): de overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. (Deze overmaat moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **271**).
Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)



Voorbeeld

61 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT
Q338=+0 ;VERPLAATSING NABEW.
Q385=+500 ;AANZET NABEWERKEN
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT
Q438=-1 ;NUMMER/NAAM RUIMGEREEDSCHAP?
Q351=+1 ;FREESWIJZE

10.7 OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **277 OCM AFKANTEN** kunt u kanten van complexe contouren afbramen, die u al eerder met OCM-cycli hebt geruimd.

De cyclus houdt rekening met de aangrenzende contouren en begrenzingen die u eerder met cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de standaardgeometrieën 12xx hebt opgeroepen.

Voorwaarden

U moet het gereedschap correct aanmaken in de gereedschapstabel zodat de besturing cyclus **277** kan uitvoeren:

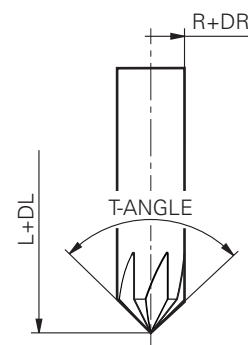
- **L + DL**: totale lengte tot de theoretische punt
- **R + DR**: definitie van de totale radius van het gereedschap
- **T-ANGLE**: punthoek van het gereedschap

Verder moet u vóór de oproep van cyclus **277** nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de standaardgeometrieën 12xx
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**

Cyclusverloop

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met ijlgang naar **Q260 VEILIGE HOOGTE**. Deze neemt de besturing over uit cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of uit de standaardgeometrieën 12xx
- 2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar het startpunt. Dit wordt door de geprogrammeerde contour automatisch bepaald
- 3 In de volgende stap verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand **Q200**
- 4 Het gereedschap stelt zich vervolgens loodrecht op **Q353 DIEPTE GER.PUNT** in
- 5 De besturing benadert de contour tangentiaal of loodrecht (afhankelijk van de beschikbare ruimte). De afkanting wordt met de frees aanzet **Q207** afgewerkt
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich tangentiaal of loodrecht (afhankelijk van de beschikbare ruimte) weg van de contour
- 7 Wanneer meerdere contouren aanwezig zijn, positioneert de besturing het gereedschap na elke contour naar de veilige hoogte en benadert het volgende startpunt. Stappen 3 tot 6 worden net zolang herhaald totdat de geprogrammeerde contour compleet is afgekant
- 8 Aan het einde van de bewerking verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar **Q260 VEILIGE HOOGTE**



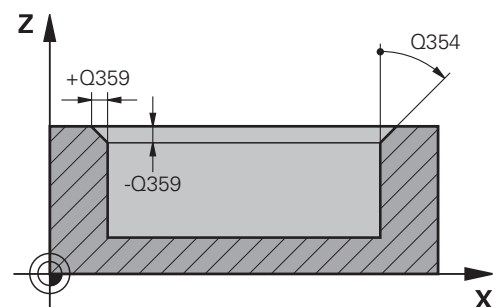
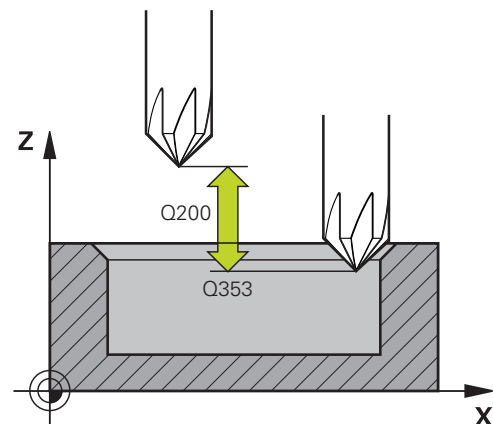
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor het afkanten. Het startpunt is afhankelijk van de beschikbare ruimte.
- Wanneer de waarde van de parameter **Q353 DIEPTE GER.PUNT** kleiner is dan de waarde van de parameter **Q359 AFKANTINGSBREEDTE**, komt de besturing met een foutmelding.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Meet het gereedschap op bij de theoretische gereedschapspunt.
- De besturing bewaakt de gereedschapsradius. Aangrenzende wanden uit cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de figuurcycli **12xx** worden niet beschadigd.
- Houd er rekening mee dat de besturing de theoretische gereedschapspunt niet op botsing bewaakt. In de werkstand **Programmatest** simuleert de besturing continu met de theoretische gereedschapspunt. Hierbij kan het bijvoorbeeld bij gereedschappen zonder eigenlijke gereedschapspunt gebeuren dat de besturing een foutloos NC-programma met contourbeschadigingen simuleert.

Cyclusparameters



- ▶ **Q353 Diepte gereedschapspunt?** (incrementeel): afstand tussen theoretische gereedschapspunt en coörd. werkstuk-oppervlak.
Invoer bereik -999,9999 tot -0,0001
- ▶ **Q359 Breedte afkanting (-/+)?** (incrementeel): breedte of diepte van de afkanting:
-: diepte van de afkanting
+: breedte van de afkanting
Invoer bereik -999,9999 tot +999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
Invoer bereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
+1 = meelopend frezen
-1 = tegenlopend frezen
PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q354 Hoek afkanting**: hoek van de afkanting
0: de afkantingshoek is de helft van de gedefinieerde **T-ANGLE** uit de gereedschapstabel
>0: de afkantingshoek wordt met de waarde van de **T-ANGLE** uit de gereedschapstabel vergeleken. Wanneer deze beide waarden niet overeenstemmen, komt de besturing met een foutmelding.
Invoer bereik 0 tot 89



Voorbeeld

59 CYCL DEF 277 OCM AFKANTEN	
Q353=-1	;DIEPTE GER.PUNT
Q359=+0.2	;AFKANTINGSBREEDTE
Q207=+500	;AANZET FREZEN
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q438=-1	;RUIMGEREEDSCHAP
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q354=+0	;AFKANTINGSHOEK

10.8 OCM-standaardfiguren

Basisprincipes

De besturing stelt cycli voor vaak benodigde figuren beschikbaar. De figuren kunt u als kamers, eilanden of begrenzingen programmeren.

Deze figuurcycli bieden de volgende voordelen:

- De figuren en bewerkingsgegevens programmeert u comfortabel zonder aparte baanbeweging
- U kunt vaak benodigde figuren hergebruiken
- Bij een eiland of open kamer biedt de besturing nog meer cycli voor de definitie van de figuurbegrenzing
- Met het figuurtype begrenzing kunt u uw figuur vlakfrezen

Een figuur definieert de OCM-contourgegevens opnieuw en heft de definitie van een eerder gedefinieerde cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of een figuurbegrenzing op.

De besturing biedt de volgende cycli om de figuren te definiëren:

- **1271 OCM RECHTHOEK**, zie Pagina 317
- **1272 OCM CIRKEL**, zie Pagina 320
- **1273 OCM SLEUF/DAM**, zie Pagina 322
- **1278 OCM VEELHOEK**, zie Pagina 324

De besturing biedt de volgende cycli om de figuurbegrenzing te definiëren:

- **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK**, zie Pagina 327
- **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL**, zie Pagina 329

10.9 OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1271 OCM RECHTHOEK** programmeert u een rechthoek. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1271** werkt, programmeert u het volgende:

- Cyclus **1271 OCM RECHTHOEK**
 - Wanneer u **Q650=1** (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

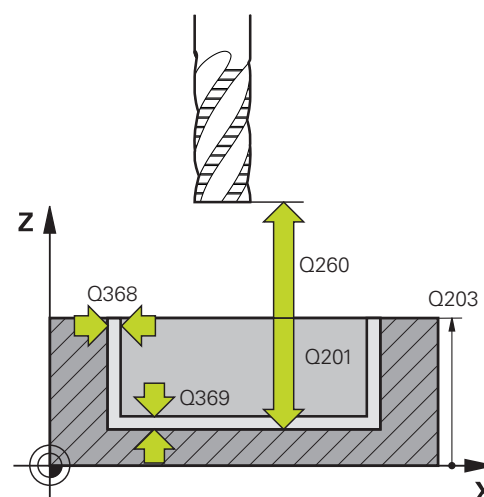
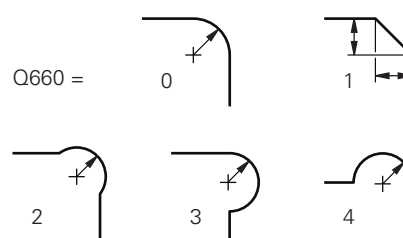
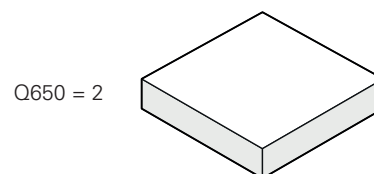
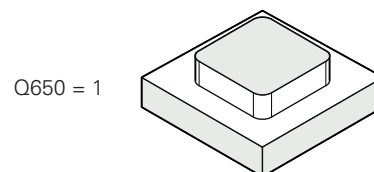
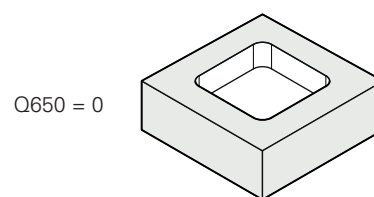
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1271** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1271** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1271** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters



- ▶ **Q650 Type figuur?:** geometrie van de figuur.
 0: kamer
 1: eiland
 2: begrenzing voor het vlakfrezes
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de 1e zijde van de figuur, parallel aan de hoofdas.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de 2e zijde van de figuur, parallel aan de nevenas.
 Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q660 Type hoeken?:** geometrie van de hoeken:
 0: radius
 1: afkanting
 2: hoekfrezes richting de hoofd- en nevenas
 3: hoekfrezes richting de hoofdas
 4: hoekfrezes richting de nevenas
- ▶ **Q220 Hoekradius?:** radius of afkanting van de figuurhoek.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?:** positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusooproep:
 0: gereedschapspositie = midden van de figuur
 1: gereedschapspositie = hoek linksonder
 2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
 3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
 4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
 Invoer bereik -360 tot +360
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
 Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
 Invoer bereik -99999,9999 tot 0
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
 Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**.
Invoer bereik 0,05 tot 0,99

Voorbeeld

59 CYCL DEF 1271 OCM RECHTHOEK	
Q650=+1	;FIGUURTYPE
Q218=+60	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q219=+40	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q660=+0	;TYPE HOEKEN
Q220=+0	;HOEKRADIUS
Q367=+0	;POSITIE KAMER
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q201=-10	;DIEPTE
Q368=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=+0	;OVERMAAT DIEPTE
Q260=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q578=+0.2	;FACTOR BINNENHOEKEN

10.10 OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1272 OCM CIRKEL** programmeert u een cirkel. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1272** werkt, programmeert u het volgende:

- Cyclus **1272 OCM CIRKEL**
 - Wanneer u **Q650=1** (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

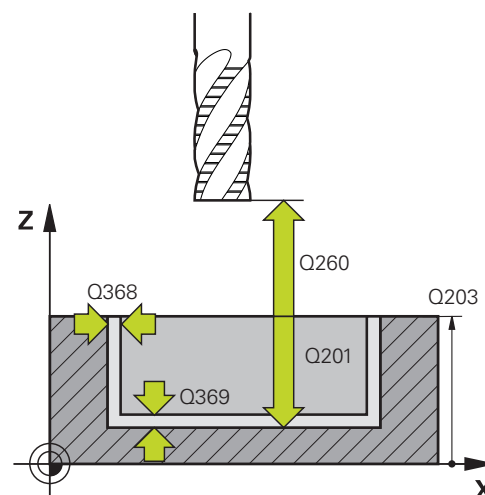
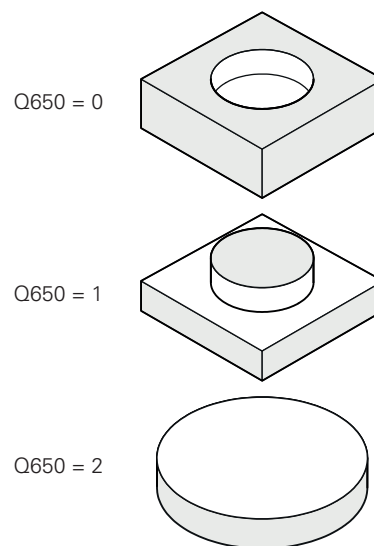
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1272** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1272** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1272** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters



- ▶ **Q650 Type figuur?:** geometrie van de figuur.
0: kamer
1: eiland
2: begrenzing voor het vlakfrezen
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?:** diameter van de afgewerkte cirkel.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?:** positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspos. = midden van de figuur
1: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 90°
2: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 0°
3: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 270°
4: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 180°
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
Invoer bereik -99999,9999 tot 0
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?:** de minimale radius van een rondkamer volgt uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product van de gereedschapsradius en **Q578**.
Invoer bereik 0,05 tot 0,99



Voorbeeld

59 CYCL DEF 1272 OCM CIRKEL	
Q650=+0	;FIGUURTYPE
Q223=+50	;CIRKEL DIAMETER
Q367=+0	;POSITIE KAMER
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q201=-20	;DIEPTE
Q368=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=+0	;OVERMAAT DIEPTE
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q578=+0.2	;FACTOR BINNENHOEKEN

10.11 OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1273 OCM SLEUF/DAM** programmeert u een sleuf of een dam. Ook een begrenzing voor het vlakfrezen is mogelijk.

Wanneer u met cyclus **1273** werkt, programmeert u het volgende:

- Cyclus **1273 OCM SLEUF/DAM**
 - Wanneer u **Q650=1** (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

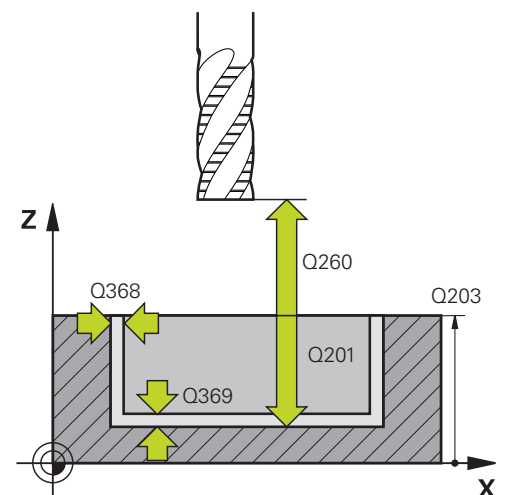
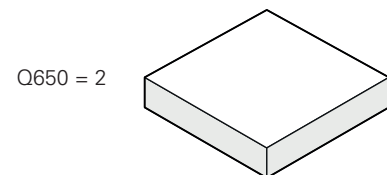
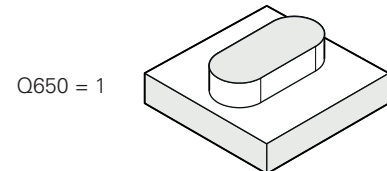
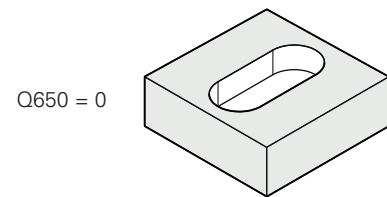
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1273** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1273** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1273** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters



- ▶ **Q650 Type figuur?**: geometrie van de figuur.
0: kamer
1: eiland
2: begrenzing voor het vlakfrezen
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (incrementeel): breedte van de sleuf of dam, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q218 Lengte sleuf?** (incrementeel): lengte van de sleuf of dam, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
0: gereedschapspositie = midden van de figuur
1: gereedschapspositie = linkeruiteinde van de figuur
2: gereedschapspositie = midden linkerfiguircirkel
3: gereedschapspositie = midden rechterfiguircirkel
4: gereedschapspositie = rechteruiteinde van de figuur
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
Invoer bereik -360 tot +360
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
Invoer bereik -99999,9999 tot 0
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?**: De minimale radius (sleufbreedte) van een sleuf volgt uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product van de gereedschapsradius en **Q578**.
Invoer bereik 0,05 tot 0,99



Voorbeeld

59 CYCL DEF 1273 OCM SLEUF/DAM
Q650=+0 ;FIGUURTYPE
Q219=+10 ;SLEUFBREEDTE
Q218=+60 ;SLEUFLENGTE
Q367=+0 ;SLEUF POSITIE
Q224=+0 ;ROTATIEPOSITIE
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK
Q201=-20 ;DIEPTE
Q368=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=+0 ;OVERMAAT DIEPTE
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN

10.12 OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1278 OCM VEELHOEK** programmeert u een veelhoek. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1278** werkt, programmeert u het volgende:

- Cyclus **1278 OCM VEELHOEK**
 - Wanneer u **Q650=1** (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

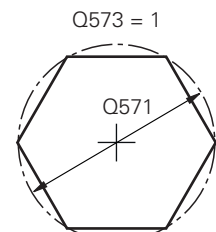
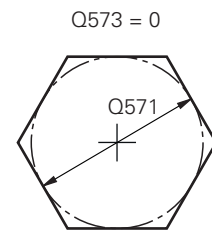
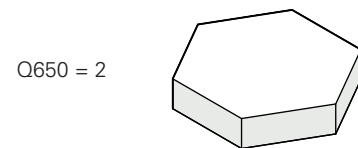
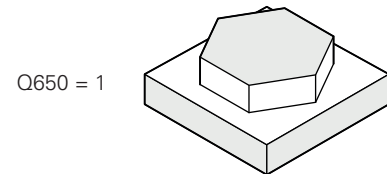
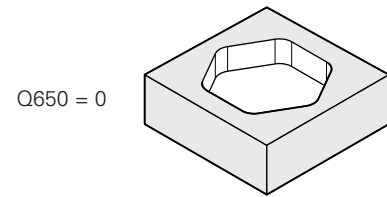
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1278** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1278** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1278** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

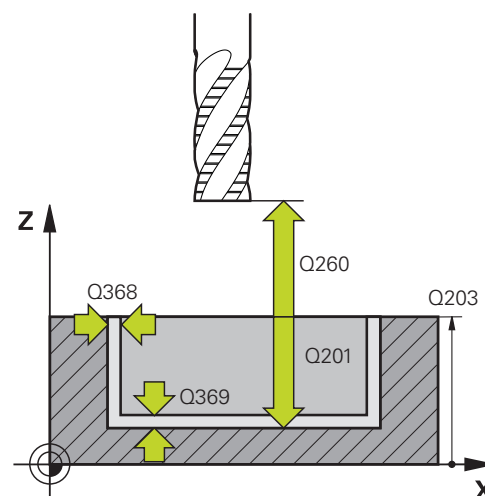
Cyclusparameters



- ▶ **Q650 Type figuur?:** geometrie van de figuur.
0: kamer
1: eiland
2: begrenzing voor het vlakfrezen
- ▶ **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?:** geef op of de maatvoering **Q571** betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:
0: maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel
1: maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel
- ▶ **Q571 Diameter referentiecirkel?:** geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter **Q573**.
 Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q572 Aantal hoeken?:** voer het aantal hoeken van de veelhoek in. De besturing verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig over de veelhoek.
 Invoerbereik 3 tot 30
- ▶ **Q660 Type hoeken?:** geometrie van de hoeken:
0: radius
1: afkanting
- ▶ **Q220 Hoekradius?:** radius of afkanting van de figuurhoek.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
 Invoerbereik -360 tot +360
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
 Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**.
Invoer bereik 0,05 tot 0,99



Voorbeeld

59 CYCL DEF 1278 OCM VEELHOEK	
Q650=+0	;FIGUURTYPE
Q573=+0	;REF.CIRKEL
Q571=+50	;DIAM. REF.CIRKEL
Q572=+6	;AANTAL HOEKEN
Q660=+0	;TYPE HOEKEN
Q220=+0	;HOEKRADIUS
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q201=-10	;DIEPTE
Q368=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q369=+0	;OVERMAAT DIEPTE
Q260=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q578=+0.2	;FACTOR BINNENHOEKEN

10.13 OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** kunt u een begrenzungskader in de vorm van een rechthoek programmeren. Deze cyclus dient om een buitenbegrenzing voor een eiland of een begrenzing voor een open kamer te definiëren, die eerder met behulp van de OCM-standaardfiguur werd geprogrammeerd.

De cyclus is actief wanneer u in een OCM-standardfiguurcyclus de cyclusparameter **Q650 FIGUURTYPE** gelijk aan 0 (kamer) of 1 (eiland) programmeert.

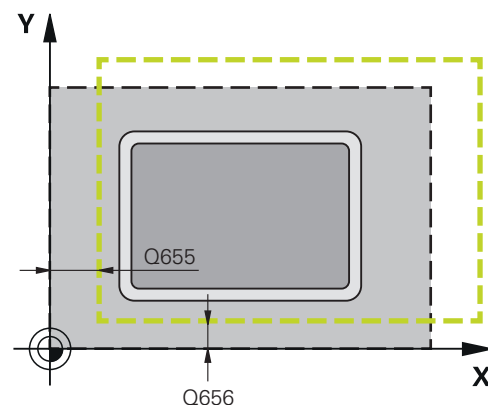
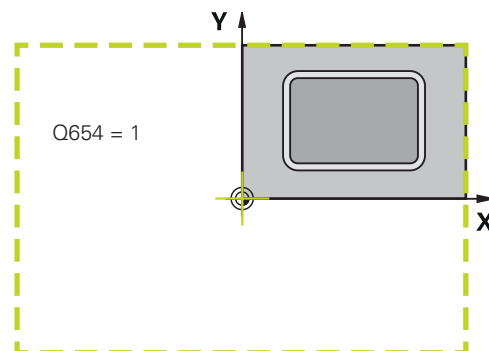
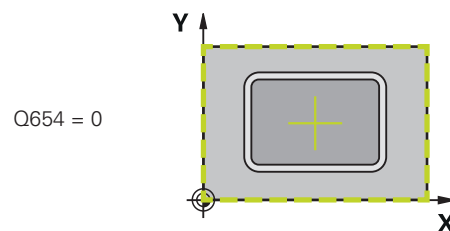
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1281** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1281** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1281** opgegeven begrenzungsinformatie geldt voor de cycli **1271** tot **1273** en **1278**.

Cyclusparameters



- ▶ **Q651 Lengte hoofdas?:** lengte van de 1e zijde van de begrenzing, parallel aan de hoofdas.
Invoer bereik 0,001 tot 9999,999
- ▶ **Q652 Lengte nevenas?:** lengte van de 2e zijde van de begrenzing, parallel aan de nevenas.
Invoer bereik 0,001 tot 9999,999
- ▶ **Q654 Positieref. voor figuur?:** positie referentie voor het midden invoeren:
0: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het midden van de bewerkingscontour
1: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het nulpunt
- ▶ **Q655 Verschuiving hoofdas?:** verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de hoofdas.
Invoer bereik -999,999 tot +999,999
- ▶ **Q656 Verschuiving nevenas?:** verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de nevenas.
Invoer bereik -999,999 tot +999,999



Voorbeeld

59 CYCL DEF 1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK

Q651=+50 ; LENGTE 1

Q652=+50 ; LENGTE 2

Q654=+0 ; POSITIREFERENTIE

Q655=+0 ; VERSCHUIVING 1

Q656=+0 ; VERSCHUIVING 2

10.14 OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** kunt u een begrenzingskader in de vorm van cirkel programmeren. Deze cyclus dient om een buitenbegrenzing voor een eiland of een begrenzing voor een open kamer te definiëren, die eerder met behulp van de OCM-standaardfiguur werd geprogrammeerd.

De cyclus is actief wanneer u in een OCM-standaardfiguuracyclus de cyclusparameter **Q650 FIGUURTYPE** gelijk aan **0** (kamer) of **1** (eiland) programmeert.

Bij het programmeren in acht nemen!

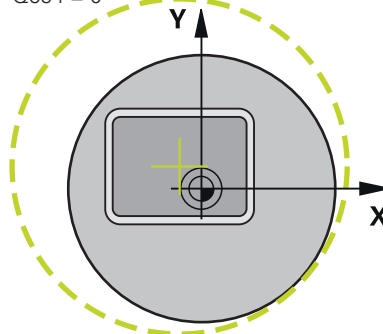
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1282** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1282** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1282** opgegeven begrenzingsinformatie geldt voor de cycli **1271** tot **1273** en **1278**.

Cyclusparameters

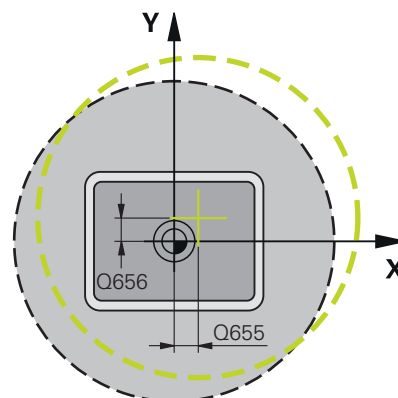
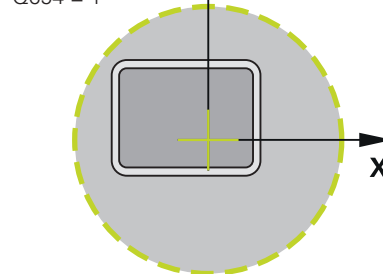


- ▶ **Q653 Diameter?:** diameter van de cirkel van de begrenzing.
Invoer bereik 0,001 tot 9999,999
- ▶ **Q654 Positieref. voor figuur?:** positiereferentie voor het midden invoeren:
0: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het midden van de bewerkingscontour
1: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het nulpunt
- ▶ **Q655 Verschuiving hoofdas?:** verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de hoofdas.
Invoer bereik -999,999 tot +999,999
- ▶ **Q656 Verschuiving nevenas?:** verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de nevenas.
Invoer bereik -999,999 tot +999,999

Q654 = 0



Q654 = 1



Voorbeeld

59 CYCL DEF 1282 OCM BEGRENZING
CIRKEL

Q653=+50 ;DIAMETER

Q654=+0 ;POSITIEREFERENTIE

Q655=+0 ;VERSCHUIVING 1

Q656=+0 ;VERSCHUIVING 2

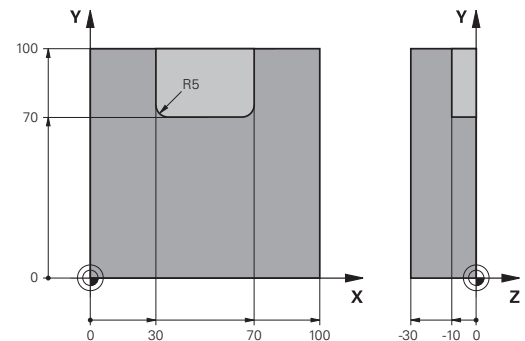
10.15 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: open kamer en naruimen met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er wordt een open kamer geprogrammeerd die met behulp van een eiland en een begrenzing wordt gedefinieerd. De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een open kamer.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 20 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 6 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+1 ;OPEN BEGRENZING	
9 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus vastleggen
Q202=+10 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+6500 ;SPINDELDREHZAHL	

Q579=+0.7	;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0	;VERPL.STRATEGIE	
10 CYCL CALL		Cyclusoproep
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500		Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
12 M3		
13 L Z+250 R0 FMAX		
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
15 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN		Vorbewerkingscyclus vastleggen
Q202=+10	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4	;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6000	;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6	;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO	;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
QS438="MILL_D20"	;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2	;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q576=+10000	;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7	;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0	;VERPL.STRATEGIE	
16 CYCL CALL		Cyclusoproep
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000		Gereedschapsoproep, diameter 6 mm
18 M3		
19 L Z+250 R0 FMAX		
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
21 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT		Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8	;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO	;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3	;FACTOR INSTEKEN	
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1	;RUIMGEREEDSCHAP	
22 CYCL CALL		Cyclusoproep
23 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT		Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+0	;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO	;AANZET NABEWERKEN	
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438=-1	;RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
24 CYCL CALL		Cyclusoproep
25 M30		Einde van programma

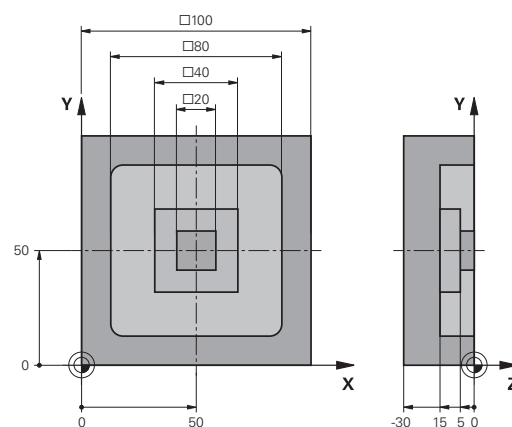
26 LBL 1	Contoursubprogramma 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Contoursubprogramma 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Voorbeeld: verschillende diepten met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er worden een kamer en twee eilanden op verschillende hoogten gedefinieerd. De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een contour.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 10 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 6 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+0 ;OPEN BEGRENZING	
8 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+20 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+1 ;VERPL.STRATEGIE	
9 CYCL CALL	Cyclusoproep
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Gereedschapsoproep, diameter 6 mm

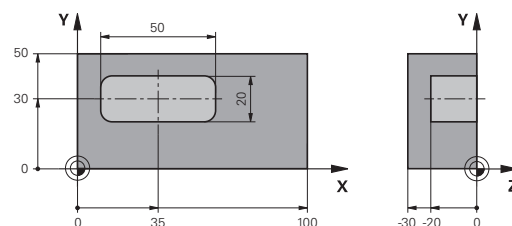
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8 ;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
15 CYCL CALL	Cyclusoproep
16 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+0 ;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438="MILL_D10";RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep
18 M30	Einde van programma
19 LBL 1	Contoursubprogramma 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Contoursubprogramma 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Contoursubprogramma 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Voorbeeld: vlakfrezen en naruimen met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er wordt een vlak vlakgefreesd dat met behulp van een begrenzing en een eiland wordt gedefinieerd. Verder wordt een kamer gefreesd die een overmaat voor een kleiner voorbewerkingsgereedschap omvat.

Programma-afloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **272** definiëren en opnieuw oproepen



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Gereedschapsoproep, diameter 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET";	
5 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+2 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-22 ;DIEPTE	
Q368=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+1 ;OPEN BEGRENZING	
6 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+24 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+8000 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+8000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cyclusoproep
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm

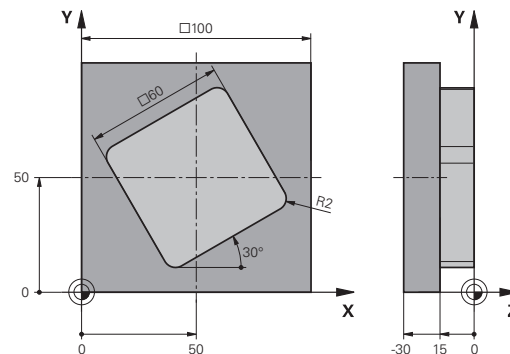
10 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Naruimen met voorbewerkingcyclus definiëren
Q202=+25 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207= 6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
QS438="MILL_D12";RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cyclusoproep
13 M30	Einde van programma
14 LBL "FRAME"	Contoursubprogramma FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Contoursubprogramma POCKET
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Voorbeeld: contour met OCM-figuurcycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een eiland.

Programma-afloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **1271** definiëren
- Cyclus **1281** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECHTHOEK	OCM figuur definiëren
Q650=+1 ;FIGUURTYPE	
Q218=+60 ;LENGTE 1E ZIJKANT	
Q219=+60 ;LENGTE 2E ZIJKANT	
Q660=+0 ;TYPE HOEKEN	
Q220=+2 ;HOEKRADIUS	
Q367=+0 ;POSITIE KAMER	
Q224=+30 ;ROTATIEPOSITIE	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK	OCM begrenzing rechthoek definiëren
Q651=+100 ;LENGTE 1	
Q652=+100 ;LENGTE 2	
Q654=+0 ;POSITIEREFERENTIE	
Q655=+0 ;VERSCHUIVING 1	
Q656=+0 ;VERSCHUIVING 2	
7 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Vorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+20 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.424 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6800 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	

Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0	;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2	;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q576=+10000	;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7	;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+1	;VERPL.STRATEGIE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering en cyclusoproep
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000		Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT		Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8	;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO	;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3	;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO	;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1	;RUIMGEREEDSCHAP	
Q595=+1	;STRATEGIE	
Q577=+0.2	;FACTOR RAD. BENADEREN	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering en cyclusoproep
13 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT		Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+15	;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO	;AANZET NABEWERKEN	
Q253= AUTO	;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438="MILL_D8"	;RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering en cyclusoproep
15 M30		Einde van programma
16 END PGM OCM_FIGURE MM		

11

**Cycli:
cilindermantel**

11.1 Basisprincipes

Overzicht cilindermantelcycli

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8) ■ Frezen van geleidesleuven op de cilindermantel ■ De sleufbreedte komt overeen met de gereedschapsradius	343
	CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8) ■ Frezen van geleidesleuven op de cilindermantel ■ Invoer van de sleufbreedte	346
	CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8) ■ Frezen van een dam op de cilindermantel ■ Invoer van de dambreedte	351
	CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8) ■ Frezen van een contour op de cilindermantel	354

11.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

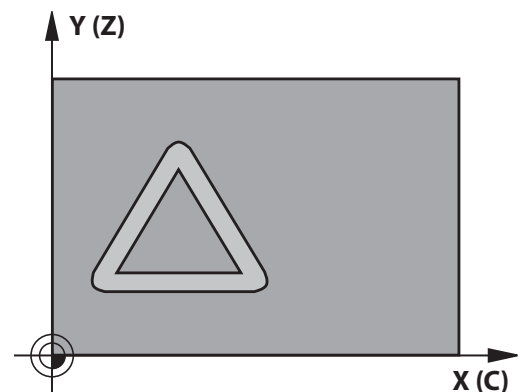
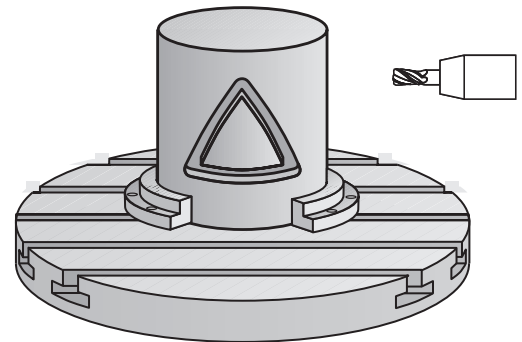
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Gebruik cyclus **28** wanneer u geleidesleuven op de cilinder wilt frezen.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus **14 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).



Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
- 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 besturing het gereedschap naar de veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 1 t/m 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas naar veilige hoogte



Bedieningsinstructie:

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

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- 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 besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de besturing met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.
- Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.



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

Cyclusparameters



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

Voorbeeld

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

11.3 CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8)

Toepassing



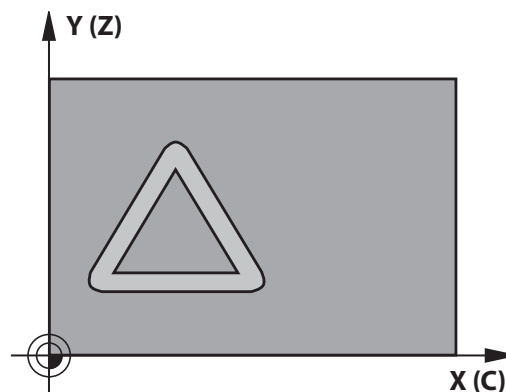
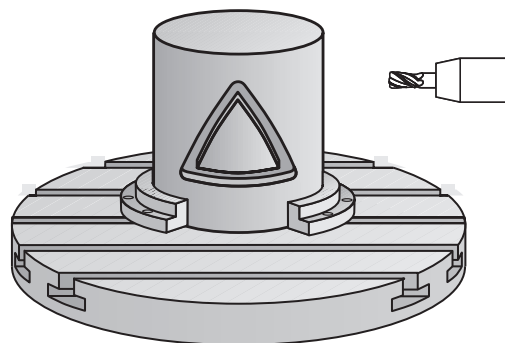
Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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 besturing het gereedschap bij deze cyclus zo in dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar lopen. 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 tot een minimum te beperken, kunt u parameter **Q21** definiëren. Met deze parameter wordt de tolerantie aangegeven waarmee de besturing 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 besturing de sleuf meelopend of tegenlopend freest.



Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
- 2 De besturing verplaatst het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet **Q12** plaats. De benaderingswijze is afhankelijk van parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr. 201000) **apprDepCylWall** (nr. 201004)
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de wand van de sleuf, daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kan nabewerking
- 4 Aan het einde van de contour verplaatst de besturing het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en gaat terug naar het insteekpunt
- 5 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt
- 6 Als u tolerantie **Q21** hebt gedefinieerd, voert de besturing de nabewerking uit om zo parallel mogelijke sleufwanden te krijgen
- 7 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

**Bedieningsinstructies:**

Leg de benaderingswijze vast via **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: De verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt plaats op een rechte
- De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- ▶ Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

- ▶ Verplaatsingen van de machine controleren
- ▶ In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- ▶ Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.
- Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contours subprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contours subprogramma toewijzen of berekenen.



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

Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde.
Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepte verplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepte verplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- ▶ **Q20 Sleufbreedte ?**: breedte van de te maken sleuf.
Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerantie?**: 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 besturing de sleuf bij een freesproces achteraf alsof u de sleuf hebt gefreesd met een gereedschap dat precies even groot is als de sleufbreedte. Met **Q21** definieert u de toegestane afwijking van deze ideale sleuf. Het aantal nabewerkingsstappen hangt af van de cilinderradius, het gebruikte gereedschap en de sleufdiepte. Hoe kleiner de tolerantie is gedefinieerd, hoe preciezer de sleuf wordt maar ook hoe langer de nabewerking duurt.
Advies: tolerantie van 0,02 mm gebruiken.
Functie inactief: 0 invoeren (basisinstelling).
Invoer bereik tolerantie 0,0001 tot 9,9999

Voorbeeld

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

11.4 CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde dam op de mantel van een cilinder worden overgebracht. De besturing 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 besturing de dam meelopend of tegenlopend freest.

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

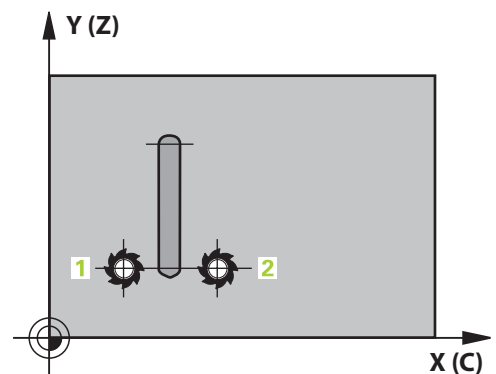
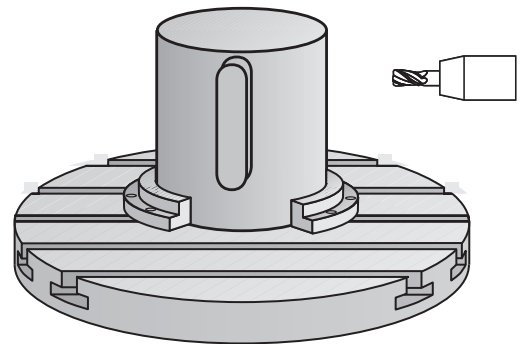
Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De besturing 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 besturing op de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet **Q12** tangentieel de wand van de dam. Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de damwand totdat de dam volledig is aangebracht
- 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



Bedieningsinstructie:

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



Bij het programmeren in acht nemen!



Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de besturing met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

Cyclusparameters



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

Voorbeeld

63 CYCL DEF 29 CYL MANTEL VERB.	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q10=+3	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;BREEDTE VERBINDING

11.5 CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

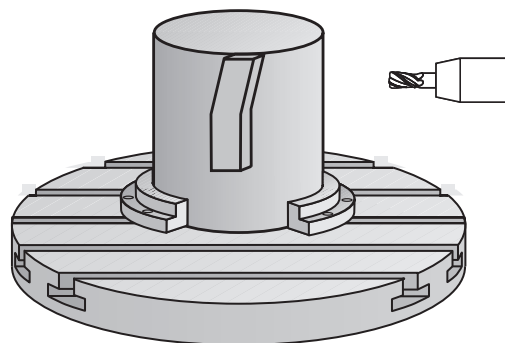
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u een contour op de mantel van een cilinder maken. De contour definieert u daarvoor op de uitslag van een cilinder. De besturing stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wand van de gefreesde contour bij actieve radiuscorrectie parallel aan de cilinderas verloopt.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus **14 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.

In tegenstelling tot de cycli **28** en **29** definieert u in het contoursubprogramma de werkelijk aan te brengen contour.



Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. Het startpunt legt de besturing op een gereedschapsdiameter afstand naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt
- 2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet **Q12** plaats. Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking. (De benaderingswijze is afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004))
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de contour totdat de gedefinieerde aaneengesloten contour is voltooid
- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de damwand 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

**Bedieningsinstructies:**

Leg de benaderingswijze vast via **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: De verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt plaats op een rechte
- De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!



Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.



Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor het benaderen en verlaten.

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

Cyclusparameters



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

Voorbeeld

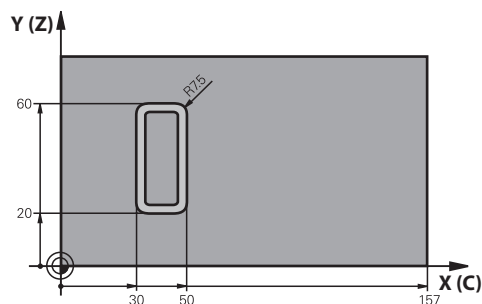
63 CYCL DEF 39 CYL. MANTEL CONTOUR	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q10=+3	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID

11.6 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



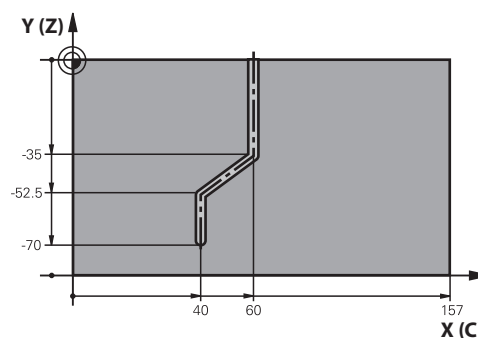
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde van programma
12 LBL 1	Contoursubprogramma
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 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
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 voorpositioneren
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 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=-4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIJEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
Q20=10 ;SLEUFBREEDTE	
Q21=0.02 ;TOLERANTIE	Nabewerking actief
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde van programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
13 L X+60 Y+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	

12

**Cycli:
contourkamer met
contourformule**

12.1 SL- of OCM-cycli met complexe contourformule

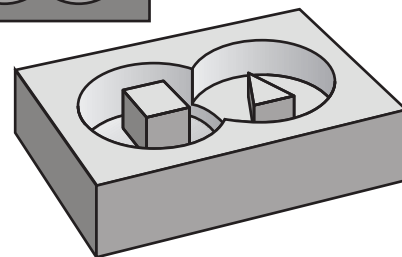
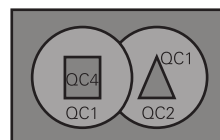
Basisprincipes

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



Programmeerinstructies:

- 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- of 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 NC-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 besturing 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 CONTOURDATA ...
8 CYCL DEF 22 RUIZEN ...
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 besturing herkent alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie
- De besturing negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan - wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende opgeroepen NC-programma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De opgeroepen NC-programma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het opgeroepen NC-programma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd
- Deelcontouren kunnen, indien nodig, met verschillende dieptes worden gedefinieerd

Eigenschappen van de cycli

- De besturing 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 besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** of **271 OCM CONTOURGEGEVENS** in.

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 =
  "DIREHOEK" 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
...
...

```

NC-programma met contourdefinities selecteren

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

Ga als volgt te werk:

- | | |
|---|---|
|  | ► Toets SPEC FCT indrukken |
|  | ► Softkey CONTOUR- EN PUNTBEWERKING indrukken |
|  | ► Softkey SEL CONTOUR indrukken |
| | ► Volledige naam van het NC-programma met de contourdefinities invoeren |
| | of |
|  | ► Softkey BESTAND SELECTEREN indrukken en programma selecteren |
| | ► Met toets END bevestigen |



Programmeerinstructies:

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.
- **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 NC-programma het pad op voor NC-programma's waaruit de besturing de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte selecteren (FCL 2-functie).

Ga als volgt te werk:

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| SPEC
FCT | ► Toets SPEC FCT indrukken |
|-------------|-----------------------------------|
- | | |
|--------------------------------|--|
| CONTOUR / -
PUNT
BEWERK. | ► Softkey CONTOUR- EN PUNTBEWERKING indrukken |
|--------------------------------|--|
- | | |
|--------------------|--|
| DECLARE
CONTOUR | ► Softkey DECLARE CONTOUR indrukken
► Nummer voor de contour-identificer QC invoeren
► Toets ENT indrukken
► Volledige naam van het NC-programma met de contourbeschrijving invoeren en met de toets ENT bevestigen |
|--------------------|--|
- of
- | | |
|--------------------|---|
| BESTAND
SELECT. | ► Softkey BESTAND SELECTEREN indrukken en NC-programma selecteren
► Afzonderlijke diepte voor de geselecteerde contour definiëren
► Toets END indrukken |
|--------------------|---|



Programmeerinstructies:

- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.
- 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).
- Verschillende diepten (**DEPTH**) worden alleen bij elkaar overlappende elementen meeberekend. Dit is niet het geval bij zuivere eilanden binnen een kamer. Gebruik hiervoor de eenvoudige contourformule.
Verdere informatie: "SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule", Pagina 373

Ingewikkelde contourformule invoeren

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

Ga als volgt te werk:

- | | |
|---|---|
|  | ► Toets SPEC FCT indrukken |
|  | ► Softkey CONTOUR- EN PUNTBEWERKING indrukken |
|  | ► Softkey CONTOURFORMULE indrukken |
| | ► Nummer voor de contour-identificer QC invoeren |
|  | ► Toets ENT indrukken |

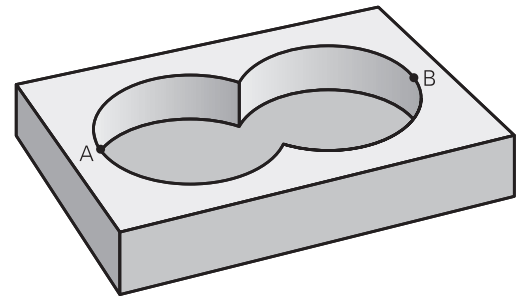
De besturing toont de onderstaande softkeys:

Softkey	Koppelingsfunctie
	gesneden met bijv. $QC10 = QC1 \& QC5$
	samengevoegd met bijv. $QC25 = QC7 QC18$
	samengevoegd met, maar zonder snede bijv. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	zonder bijv. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Haakje openen bijv. B. $QC12 = QC1 \& (QC2 QC3)$
	Haakje sluiten bijv. B. $QC12 = QC1 \& (QC2 QC3)$
	Afzonderlijke contour definiëren bijv. $QC12 = QC1$

Overlappende contouren

De besturing 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 voorbeelden 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 besturing 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
```

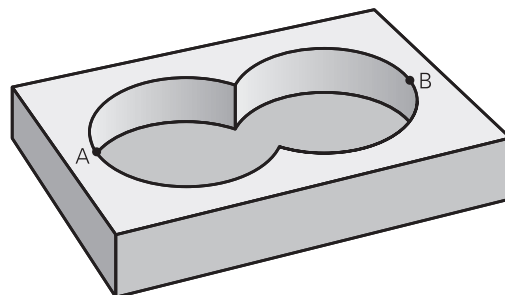
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
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 NC-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
```

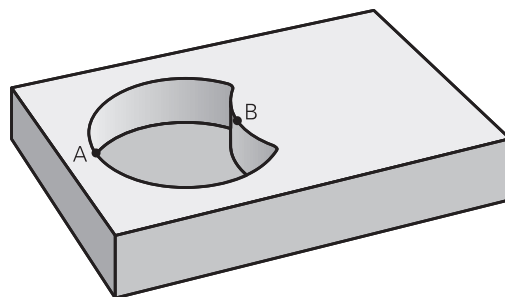
```
55 ...
```

```
56 ...
```

"Verschillend" oppervlak

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

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke NC-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
```

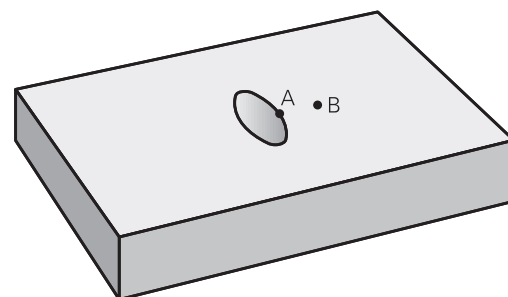
```
55 ...
```

```
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 NC-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

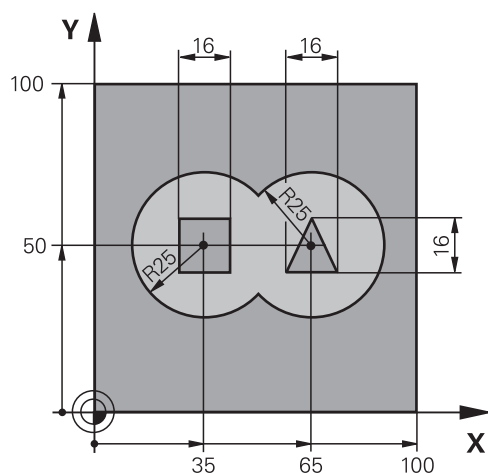
55 ...

56 ...

Contour afwerken met SL- of OCM-cycli

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli (zie "Overzicht", Pagina 246) of de OCM-cycli (zie "Overzicht ", Pagina 293).

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 CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Contourdefinitieprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAKE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

7 CYCL DEF 22 UITRUIZEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIZEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=+99999 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q401=100 ;AANZETFACTOR	
Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees
10 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIZEN	
Q208=+99999 ;AANZET TERUGTREKKEN	
11 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken diepte
12 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIZEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken zijkant
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 END PGM KONTUR MM	

Contourdefinitieprogramma met contourformule:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Contourdefinitieprogramma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definitie van de contour-identificator voor het NC-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-identificator voor het NC-programma "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"	Definitie van de contour-identificator voor het NC-programma "DRIEHOEK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"	Definitie van de contour-identificator voor het NC-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	

12.2 SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule

Basisprincipes

Met de eenvoudige contourformule kunnen contouren uit maximaal negen deelcontouren (kamers of eilanden) eenvoudig worden samengesteld. De besturing 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- of 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  CONTOURDATA ...
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 besturing 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 cycli

- De besturing 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 besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** in.

Eenvoudige contourformule invoeren

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

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **CONTOUR- EN PUNTBEWERKING** indrukken
- 
 - ▶ Softkey **CONTOUR DEF** indrukken
 - ▶ Toets **ENT** indrukken
 - > De besturing start de invoer van de contourformule.
 - ▶ De eerste deelcontour invoeren en met de toets **ENT** bevestigen
-  ▶ Softkey **KAMER** indrukken
- of
- 
 - ▶ Softkey **INSEL** indrukken
 - ▶ De tweede deelcontour invoeren en met de toets **ENT** bevestigen
 - ▶ Indien nodig de diepte van de tweede deelcontour invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen
 - > De dialoog voortzetten zoals eerder beschreven, totdat alle deelcontouren zijn ingevoerd.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor het invoeren van de contour:

Softkey	Functie
	Naam van de contour definiëren
	of Softkey BESTAND SELECT. indrukken
	Nummer van een stringparameter definiëren
	Nummer van een label definiëren
	Naam van een label definiëren
	Nummer van een stringparameter van een label definiëren



Programmeerinstructies:

- De eerste diepte van de deelcontour is de diepte van de cyclus. Op deze diepte is de geprogrammeerde contour beperkt. Verdere deelcontouren kunnen niet dieper zijn dan de diepte van de cyclus. Daarom in principe altijd met de diepste kamer beginnen.
- Wanneer de contour als eiland gedefinieerd is, dan interpreteert de besturing 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!
- Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

Contour afwerken met SL-cycli



De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli (zie "Overzicht", Pagina 246) of de OCM-cycli (zie "Overzicht ", Pagina 293).

13

**Cycli: Speciale
functies**

13.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

Softkey	Cyclus	Pagina
	STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04) ■ Programma-afloop stoppen voor de duur van de stilstandtijd	379
	PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39) ■ Willekeurig NC-programma oproepen	380
	SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36) ■ Spil naar een bepaalde hoek draaien	381
	TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62) ■ Toegestane afwijking contour voor schokvrije bewerking programmeren	382
	GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225) ■ Teksten op een vlak oppervlak graveren ■ Langs een rechte of cirkelboog	386
	VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232, optie #19) ■ Vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen vlakfrezen ■ selectie van de freesstrategie	392
	MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155) ■ Meting van de actuele machinestatus of meetprocedure testen	399
	BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143) ■ Selectie voor een weegprocedure ■ Resetten van de belastingafhankelijke parameters voor voorbelasting en regelaar	401
	DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86) ■ Met gestuurde spil ■ Spilstop op de bodem van de boring	404

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

Toepassing

De programma-afloop wordt gedurende de **STILSTANDTIJD** gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. nodig zijn in verband met het spaanbreken.

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



Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.



Voorbeeld

89 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD

90 CYCL DEF 9.1 STTIJD 1.5

Cyclusparameters

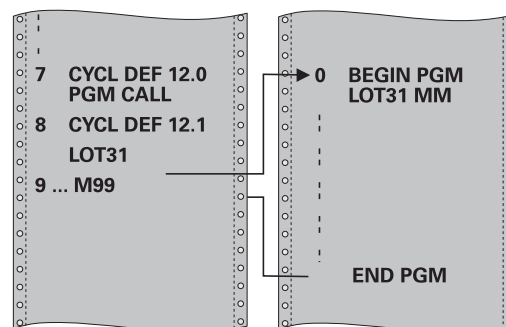


- **Stilstandtijd in seconden:** stilstandtijd in seconden invoeren.
Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen

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

Toepassing

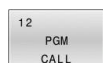
Er kunnen willekeurige NC-programma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit NC-programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- Het opgeroepen NC-programma moet in het interne geheugen van de besturing zijn opgeslagen.
- Wanneer alleen de programmaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.
- Wanneer het tot cyclus verklaarde NC-programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende NC-programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.
- Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .l achter de programmaam 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 NC-programma eventueel ook gevolgen heeft voor het oproepende NC-programma.

Cyclusparameters



- ▶ **Programmanaam:** naam van het op te roepen NC-programma evt. met pad invoeren waarin het NC-programma staat,
- of
- ▶ via de softkey **KIEZEN** de File-Select-dialog activeren. Oproepend NC-programma selecteren

Het NC-programma kan worden opgeroepen met:

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

NC-programma 50.h tot cyclus verklaren en met M99 oproepen

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

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

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

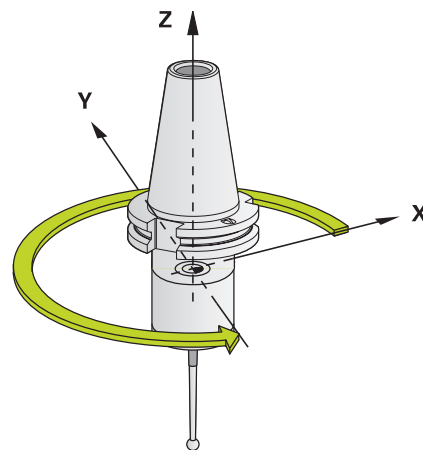
De besturing kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spiloriëntatie is bijvoorbeeld nodig:

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

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

Wanneer **M19** of **M20** wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus **13** is gedefinieerd, dan positioneert de besturing de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd.



Voorbeeld

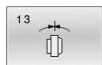
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATIE

94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- 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°

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

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!
De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

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 besturing aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

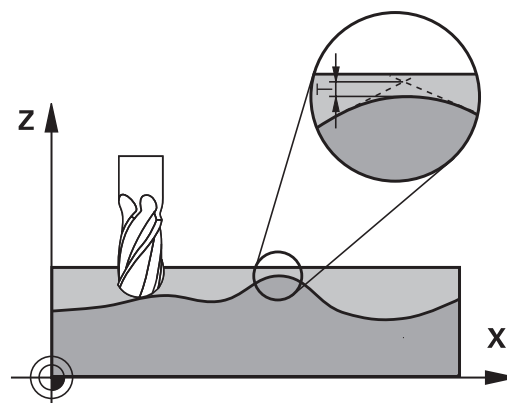
De besturing vlakkt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde of gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak en ontziet daarbij de mechanische delen van de machine. Bovendien werkt de in de cyclus gedefinieerde tolerantie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

Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de besturing gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de besturing wordt uitgevoerd. **Ook als de besturing 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 besturing 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.



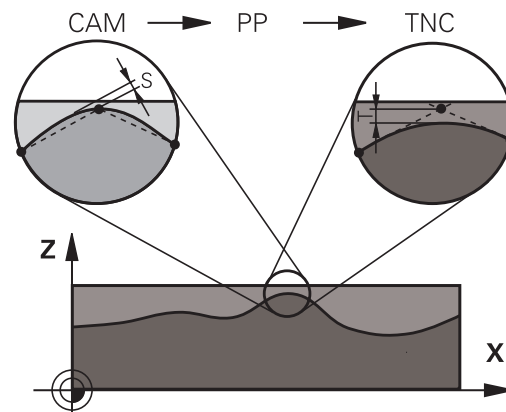
Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan te weinig rekenvermogen van de besturing, maar aan het feit dat de besturing de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.



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 besturing de contourpunten afvlakken, voor zover de geprogrammeerde aanzet niet door speciale machine-instellingen wordt begrensd.

Een optimale contourafvlakking wordt verkregen wanneer u de tolerantiewaarde in cyclus **32** tussen de 1,1 en 2 keer zo groot selecteert als de in het CAM-systeem vastgelegde koordefout.



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **32** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De ingevoerde tolerantiewaarde T wordt door de besturing in een MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.
- Wanneer een NC-programma met cyclus **32** wordt ingelezen dat als cyclusparameter uitsluitend de **tolerantiewaarde T** omvat, voegt de besturing eventueel de beide resterende parameters met de waarde 0 in.
- Bij een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner, behalve wanneer op uw machine HSC-filters actief zijn (instellingen van de machinefabrikant).
- Wanneer cyclus **32** actief is, toont de besturing in de extra statusweergave, tab **CYC**, de gedefinieerde cyclusparameters.

Terugzetten

De besturing zet cyclus **32** terug wanneer

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

Nadat de cyclus **32** is teruggezet, activeert de besturing opnieuw de vooraf via machineparameters ingestelde tolerantie.

Houd hier rekening mee bij 5-assige simultane bewerkingen!

- NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met kogelfrezen bij voorkeur laten uitvoeren op het midden van de kogel. De NC-gegevens zijn daardoor gewoonlijk gelijkmatiger. Daarnaast kunt u in cyclus een hogere rotatieastolerantie **TA** (bijv. tussen 1° en 3°) voor een nog gelijkmatigere aanzet bij gereedschapsreferentiepunt (TCP) instellen
- Bij NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met torus- of radiusfrezen moet bij NC-uitvoer op de zuidpool van de kogel een kleinere rondastolerantie worden gekozen. Een gangbare waarde is bijv. 0,1°. De maximaal toegestane contourbeschadiging is doorslaggevend voor de rotatieastolerantie. Deze contourbeschadiging is afhankelijk van de mogelijke scheve positie van het gereedschap, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte van het gereedschap.
Bij 5-assig afwikkelfrezen met een schachtfrees kunt u de maximaal toegestane contourbeschadiging T direct berekenen op basis van de ingrijpingslengte van de frees L en de toegestane contourtolerantie TA:
 $T \sim K \times L \times TA$ $K = 0,0175 [1/^\circ]$
Voorbeeld: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Voorbeeldformule torusfrees:

Bij het werken met torusfrees heeft de hoektolerantie een grotere betekenis.

$$T_w = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w : hoektolerantie in graden

π

R: gemiddelde radius van de torus in mm

T_{32} : bewerkingstolerantie in mm

Cyclusparameters



- ▶ **Tolerantiewaarde T:** toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's).
>0: bij een invoer groter dan nul gebruikt de besturing de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking
0: bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukt, gebruikt de besturing een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde
 Invoerbereik 0,0000 tot 10,0000
- ▶ **HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1:** filter activeren:
 - Invoerwaarde 0: **met grotere contournauwkeurigheid frezen.** De besturing gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het nabewerken
 - Invoerwaarde 1: **met hogere aanzetsnelheid frezen.** De besturing 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 besturing 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 NC-programma's aanzienlijk worden verkort, omdat de besturing de rotatieas(sen) dan niet altijd precies naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De gereedschapsoriëntatie (positie van de rotatie-as gerelateerd aan het werkstukoppervlak) wordt aangepast. De positie aan het **Tool Center Point (TCP)** wordt automatisch gecorrigeerd. Dat heeft bijvoorbeeld bij een kogelfrees die in het centrum is opgemeten en op middelpuntsbaan is geprogrammeerd, geen negatieve invloeden op de contour.
>0: bij een invoer groter dan nul gebruikt de besturing de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking.
0: bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukt, gebruikt de besturing een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde
 Invoerbereik 0,0000 tot 10,0000

Voorbeeld

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE

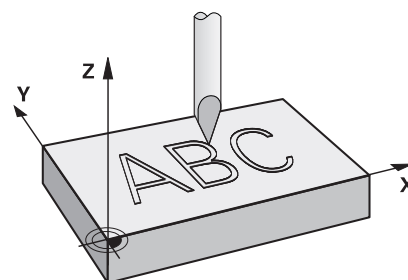
96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

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

Toepassing

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.



Cyclusverloop

- 1 De besturing 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 besturing voert de vereiste vrijzetbewegingen tussen de tekens op veiligheidsafstand uit. Nadat het teken is bewerkt, staat het gereedschap op veiligheidsafstand boven het oppervlak
- 3 Dit proces herhaalt zich voor alle te graveren tekens
- 4 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand

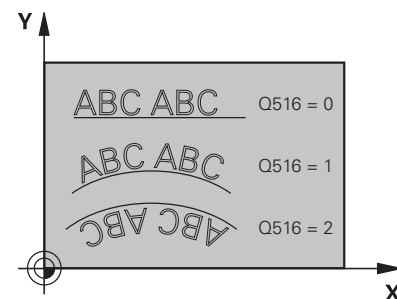
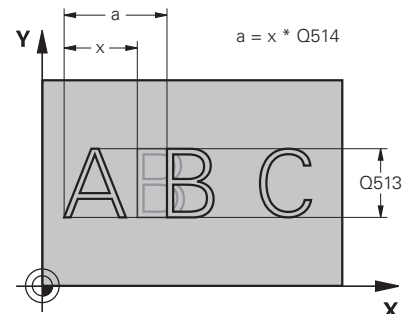
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De te graveren tekst kunt u ook via stringvariabelen (**QS**) doorgeven.
- Met parameter **Q374** kan de rotatiepositie van de letters worden beïnvloed.
Als **Q374**=0° tot 180°: de schrijfriching is van links naar rechts.
Als **Q374** groter dan 180° is: de schrijfriching wordt omgekeerd.
- Het startpunt bij een graving op een cirkelbaan bevindt zich linksonder, boven het eerste te graveren teken. (Bij oudere softwareversies werd eventueel een voorpositionering op het midden van de cirkel uitgevoerd.)

Cyclusparameters



- ▶ **Q500 Graveertekst?:** te graveren tekst tussen enkele aanhalingstekens. Toewijzing van een stringvariabele met toets **Q** van het numerieke toetsenblok, toets **Q** op het ASCII-toetsenbord komt overeen met de normale tekstinvoer. zie "Systeemvariabelen graveren", Pagina 390
Toegestane invoertekens: 255 tekens
- ▶ **Q513 Tekenhoogte?** (absoluut): hoogte van de te graveren tekens in mm.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q514 Factor tekenafstand?:** het gebruikte font is een zogenoemd proportioneel font. Elk teken heeft dus zijn eigen breedte die de besturing bij definitie van **Q514=0** dienovereenkomstig graveert. Bij definitie van **Q514** niet gelijk aan 0 past de besturing de afstand tussen de tekens aan.
Invoer bereik 0 tot 9,9999
- ▶ **Q515 Lettertype?:** Er worden standaard de letters **DeJaVuSans** gebruikt
- ▶ **Q516 Tekst op rechte/cirkel (0/1)?:**
tekst langs een rechte graveren: invoer = 0
tekst op een cirkelboog graveren: invoer = 1
tekst op een cirkelboog graveren, rondom (niet per se leesbaar van onderen): invoer=2
- ▶ **Q374 Rotatiepositie?:** middelpuntshoek wanneer de tekst op een cirkel moet worden aangebracht. Graveerhoek bij rechte plaatsing van de tekst.
Invoer bereik -360,0000 t/m +360,0000°
- ▶ **Q517 Radius bij tekst op cirkel?** (absoluut): radius van de cirkelboog waarop de besturing de tekst moet aanbrengen in mm
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en graveerplaats.
Invoer bereik -99999,9999 tot +99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**



Voorbeeld

62 CYCL DEF 225 GRAVEREN	
Q500=" " ;	GRAVEERTEKST
Q513=10 ;	TEKENHOOGTE
Q514=0 ;	FACTOR AFSTAND
Q515=0 ;	LETTERTYPE
Q516=0 ;	TEKSTLAY-OUT
Q374=0 ;	ROTATIEPOSITIE
Q517=0 ;	CIRKELRADIUS
Q207=750 ;	AANZET FREZEN
Q201=-0.5 ;	DIEPTE
Q206=150 ;	AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2 ;	VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+20 ;	COORD. OPPERVLAK
Q204=50 ;	2E VEILIGHEIDSAFST.
Q367=+0 ;	TEKSTPOSITIE
Q574=+0 ;	TEKSTLENGTE

- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):
coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q367 Ref. voor tekstpos. (0-6)?** Voer hier de referentie voor de positie van de tekst in. Afhankelijk van de vraag of de tekst op een cirkel of een rechte wordt gegraveerd (parameter **Q516**), kunnen de volgende waarden worden ingevoerd:
Graving op een cirkelbaan, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
0 = centrum van de cirkel
1 = linksonder
2 = in het midden onder
3 = rechtsonder
4 = rechtsboven
5 = in het midden boven
6 = linksboven
graving op een rechte, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
0 = linksonder
1 = linksonder
2 = in het midden onder
3 = rechtsonder
4 = rechtsboven
5 = in het midden boven
6 = linksboven
- ▶ **Q574 Maximale tekstlengte?** (mm/inch): geef hier de maximale tekstlengte op. De besturing houdt daarnaast rekening met parameter **Q513** Tekenhoogte. Als **Q513** = 0, graveert de besturing de tekstlengte exact zoals aangegeven in parameter **Q574**. De tekenhoogte wordt dienovereenkomstig geschaald. Als **Q513** groter dan nul is, controleert de besturing of de daadwerkelijke tekstlengte de maximale tekstlengte uit **Q574** overschrijdt. Als dat het geval is, komt de besturing met een foutmelding.
Invoerbereik 0 tot 999,9999

Toegestane graveertekens

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

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



De besturing 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.: %%.

Om trema's, ß, ø, @, of het CE-teken te graveren, begint u de invoer met een %-teken:

Teken	Invoer
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

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:

Teken	Invoer
return	\n
Horizontale tab (tabbreedte is vast op 8 tekens ingesteld)	\t
Verticale tab (tabbreedte is vast op één regel ingesteld)	\v

Systeemvariabelen graveren

Behalve vaste tekens is het mogelijk de inhoud van bepaalde systeemvariabelen te graveren. De invoer van een systeemvariabele begint u met %.

Het is mogelijk de actuele datum, de actuele tijd of de actuele kalenderweek te graveren. Voer hiervoor **%time<x>** in. **<x>** definieert het formaat, bijv. 08 voor DD.MM.JJJJ. (Identiek aan functie **SYSSTR ID10321**)



Denk eraan dat u bij het invoeren van datumformaten 1 t/m 9 eerst een 0 moet opgeven, bijv. **%time08**.

Teken	Invoer
DD.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
D.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time01
D.MM.JJJJ h:mm	%time02
D.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-DD hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-DD hh:mm	%time05
JJJJ-MM-DD h:mm	%time06
JJ-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.JJJJ	%time08
D.MM.JJJJ	%time09
D.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-DD	%time11
JJ-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Kalenderweek	%time99

Naam en pad van een NC-programma graveren

U kunt de naam of het pad van een NC-programma graveren met cyclus **225**.

Definieer cyclus **225** zoals gebruikelijk. De te graveren tekst leidt u in met een **%**.

De naam of het pad van een actief NC-programma of een opgeroepen NC-programma kan worden gegraveerd. Definieer hiertoe **%main<x>** of **%prog<x>**. (Identiek aan functie **ID10010 NR1/2**)

U hebt de volgende mogelijkheden:

Teken	Invoer	Graveren
Volledig bestandspad van actief NC-programma	%main0	Bijv. TNC:\WILL.h
Directory van actief NC-programma	%main1	Bijv. TNC:\
Naam van actief NC-programma	%main2	Bijv. MILL
Bestandstype van actief NC-programma	%main3	Bijv. .H
Volledig bestandspad van opgeroepen NC-programma	%prog0	Bijv. TNC:\HOUSE.h
Directorypad van opgeroepen NC-programma	%prog1	Bijv. TNC:\
Naam van opgeroepen NC-programma	%prog2	Bijv. HOUSE
Bestandstype van opgeroepen NC-programma	%prog3	Bijv. .H

Tellerstand graveren

U kunt de actuele tellerstand die u in het MOD-menu vindt, graveren met cyclus **225**.

Programmeer daarvoor cyclus **225** zoals gebruikelijk en voer als te graveren tekst bijv. het volgende in: **%count2**

Het getal achter **%count** geeft aan hoeveel tekens de besturing graveert. Het maximale aantal tekens is negen.

Voorbeeld: wanneer u in de cyclus **%count9** programmeert bij een actuele tellerstand van 3, graveert de besturing het volgende: 000000003



Bedieningsinstructies:

- In de werkstand Programmatest simuleert de besturing alleen de tellerstand die u direct in het NC-programma hebt ingevoerd. Met de tellerstand uit het MOD-menu wordt geen rekening gehouden.
- In de werkstanden ENKELE REGEL en VOLL.CYCL houdt de besturing rekening met de tellerstand uit het MOD-menu.

13.7 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232, optie #19)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

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

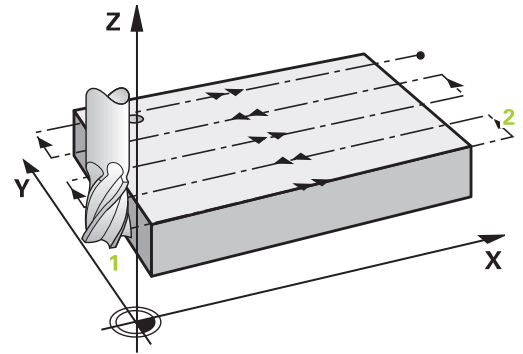
- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet

Cyclusverloop

- 1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** vanuit de actuele positie met positioneerlogica naar het startpunt **1**: is de actuele positie in de spilas groter dan de 2e veiligheidsafstand, dan verplaatst de besturing 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 besturing berekende eerste diepte-instelling

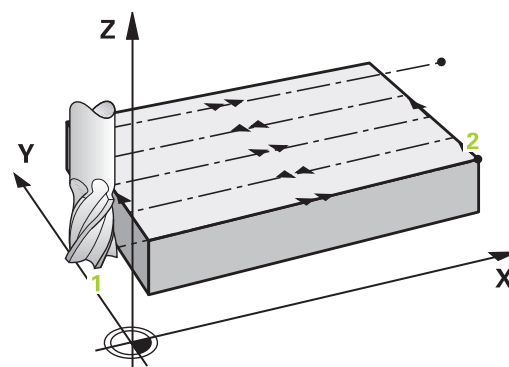
Strategie Q389=0

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De besturing verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de besturing 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 afgefreest
- 9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

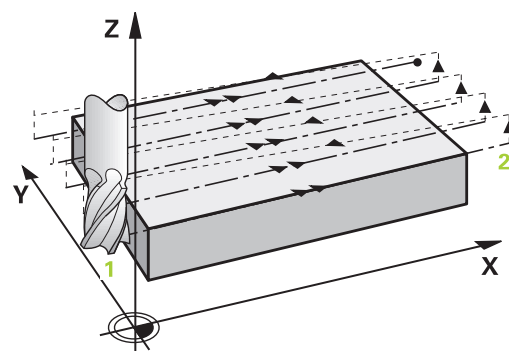


Strategie Q389=1

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **aan de rand** van het vlak. De besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- 4 De besturing verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de besturing 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 aan de rand van 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 afgefreest
- 9 Aan het einde verplaatst de besturing 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 besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De besturing 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 besturing 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 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 afgefreest
- 9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de besturing de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).
- Programmeer **Q227** groter dan **Q386**. Anders komt de besturing met een foutmelding.

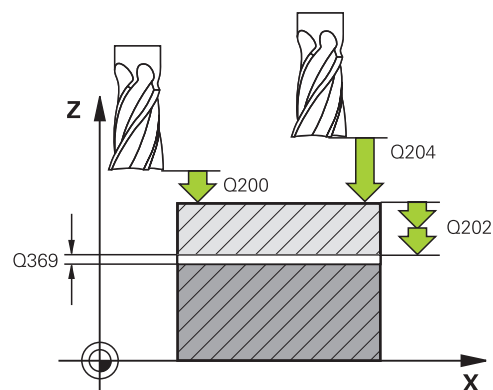
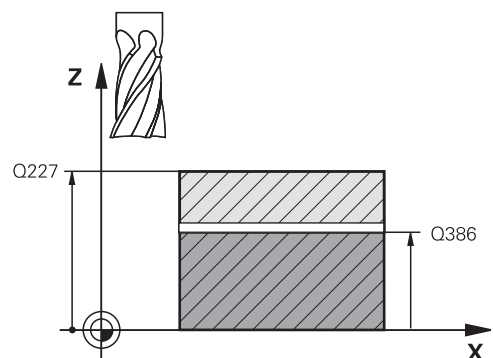
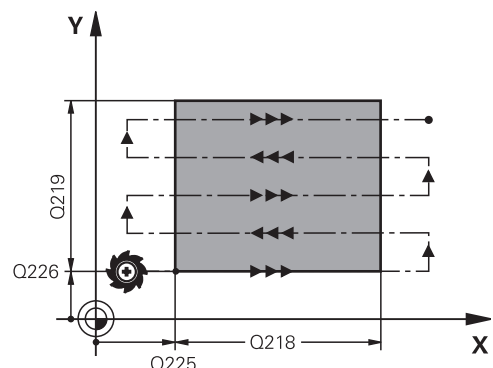


Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

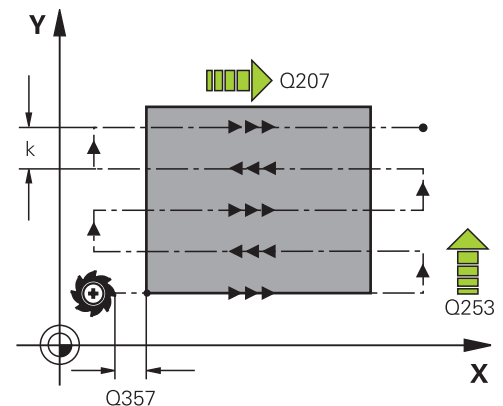
Cyclusparameters



- ▶ **Q389 Bewerkingsstrategie (0/1/2)?**: vastleggen hoe de besturing het vlak moet bewerken:
0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- ▶ **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spil as waarop het vlak moet worden vlakgefreesd.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?** (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
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen.
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens **maximaal** wordt verplaatst. De besturing 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



- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**
(incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q370 Maximale baan overlap factor?: maximale**
zijdelingse verplaatsing k. De besturing berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (**Q219**) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Als u in de gereedschapstabel een radius R2 hebt ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de besturing de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig.
Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:**
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (**Q389=1**), voert de besturing de dwarsverplaatsing met freesaanzet **Q207** uit.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie **Q389=2** freest, benadert de besturing op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

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 ZIJKANT
Q219=75	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q202=2	;MAX. DIEPTESTAP
Q369=0.5	;OVERMAAT DIEPTE
Q370=1	;MAX. OVERLAPPING
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q385=800	;AANZET NABEWERKEN
Q253=2000	;AANZET VOORPOS.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q357=2	;VEIL.AFST. KANT
Q204=2	;2E VEILIGHEIDSAFST.

- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?**
(incrementeel): parameter **Q357** heeft invloed op de volgende situaties:
benaderen van de eerste diepte-instelling:
Q357 is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk
Vorbewerken met de freesstrategieën
Q389=0-3: Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit **Q357** vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld
Nabewerken zijkant: de banen worden met **Q357** in **Q350 FREESRICHTING** verlengd
Invoerbereik 0 tot en met 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**

13.8 MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155)

Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De belaste componenten van een machine slijten gedurende de levenscyclus (bijv. geleiding, kogelschroefaandrijving, ...) en de kwaliteit van de asverplaatsing neemt af. Dit beïnvloedt de productiekwaliteit.

Met **Component Monitoring** (optie #155) en cyclus **238** is de besturing in staat om de actuele machinestatus te meten.

Op deze manier kunnen veranderingen ten opzichte van de leveringstoestand ten gevolge van veroudering en slijtage worden gemeten. De metingen worden opgeslagen in een voor de machinefabrikant leesbaar tekstbestand. Deze kan de gegevens uitlezen, beoordelen en hierop reageren via preventief onderhoud. Zo kan ongeplande uitvaltijd van de machine worden voorkomen!

De machinefabrikant heeft de mogelijkheid waarschuwings- en foutdrempels voor de gemeten waarden te definiëren en om optioneel foutreacties vast te leggen.

Cyclusverloop



Bedieningsinstructie:

- Controleer of de assen vóór de meting niet geklemd zijn.

Parameter Q570=0

- 1 De besturing voert verplaatsingen in de machine-assen uit
- 2 De aanzet-, ijlgang- en spilpotentiometers werken



De exacte bewegingen van de assen worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Parameter Q570=1

- 1 De besturing voert verplaatsingen in de machine-assen uit
- 2 De aanzet-, ijlgang- en spilpotentiometers werken **niet**
- 3 In het statustabblad **MON Detail** kunt u de bewakingstaak selecteren die u wilt laten weergeven
- 4 Via dit diagram kunt u volgen in hoeverre componenten een waarschuwings- of foutdrempel benaderen

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



De exacte bewegingen van de assen worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De cyclus kan uitgebreide bewegingen in meerdere assen in ijlgang uitvoeren! Wanneer in de cyclusparameter **Q570** de waarde 1 geprogrammeerd is, werken de aanzet-, ijlgang- en eventueel spilpotentiometer mogelijk niet. Een beweging kan echter worden gestopt door de aanzet-potentiometer naar de waarde nul te draaien. Er bestaat botsingsgevaar!

- ▶ Test vóór het registreren van de meetgegevens de cyclus in de testmodus **Q570=0**
- ▶ Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus **238**, voordat u deze cyclus gebruikt

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- Cyclus **238** is CALL-actief.

Cyclusparameters

- ▶ **Q570 Werkstand (0=contr./1=meten)?:**
vastleggen of de besturing een meting van de machinestatus in de testmodus of in de meetmodus moet uitvoeren:
0: er worden geen meetgegevens gegenereerd.
De asverplaatsingen kunnen met de aanzet- en ijlgangpotentiometer worden gereguleerd
1: er worden meetgegevens gegenereerd.
De asverplaatsing kan met de aanzet- en ijlgangpotentiometer **niet** worden gereguleerd.

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 238 MACHINESTATUS
METEN
```

```
Q570=+0 ;MODUS
```


13.9 BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143)

Toepassing

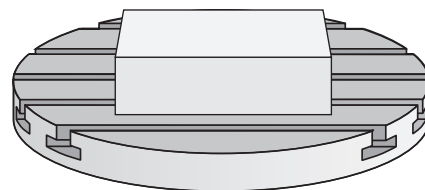


Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Het dynamisch gedrag van uw machine kan variëren, wanneer u de machinetafel laadt met componenten met een verschillend gewicht. Een gewijzigde belasting heeft invloed op de wrijvingskrachten, versnellingen, stilstandmomenten en statische wrijving van tafelassen. Met optie #143 LAC (Load Adaptive Control) en cyclus **239 BELASTING BEPALEN** is de besturing in staat de huidige massa-traagheid van de belasting, de huidige wrijvingskrachten en de maximale asversnelling automatisch te bepalen en aan te passen, of voorstuur- en regelaarparameters terugzetten. U kunt dan optimaal op grote veranderingen van de belasting reageren. De besturing voert een weegprocedure uit, om een schatting te maken van het gewicht waarmee de assen zijn belast. Bij deze weegprocedure leggen de assen een bepaald traject af - de precieze bewegingen worden door uw machinefabrikant bepaald. Vóór de weegprocedure worden de assen, indien nodig, in de juiste positie gebracht om een botsing tijdens de weegprocedure te voorkomen. Deze veilige positie wordt door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Met LAC wordt naast de regelaarparameters ook de maximale versnelling gewichtsafhankelijk aangepast. Daardoor kan de dynamiek bij een geringe belasting worden verhoogd en de productiviteit worden verbeterd.



Cyclusverloop**Parameter Q570 = 0**

- 1 Er vindt geen fysieke verplaatsing van de assen plaats
- 2 De besturing zet LAC terug
- 3 Er worden voorstuur- en evt. regelaarparameters actief, waardoor de as(sen) veilig kan (kunnen) bewegen onafhankelijk van de belastingtoestand - de met **Q570=0** ingestelde parameters zijn **onafhankelijk** van de huidige belasting
- 4 Tijdens het instellen of na beëindiging van een NC-programma kan het zinvol zijn op deze parameters terug te grijpen

Parameter Q570 = 1

- 1 De besturing voert een weegprocedure uit waarbij, indien nodig, meerdere assen worden bewogen. Welke assen worden bewogen, is afhankelijk van de opbouw van de machine en de aandrijvingen van de assen
- 2 De machinefabrikant legt vast in hoeverre de assen worden bewogen
- 3 De door de besturing vastgestelde voorstuur- en regelaarparameters zijn **afhankelijk** van de huidige belasting
- 4 De besturing activeert de vastgestelde parameters



Bedieningsinstructie:

- Wanneer u een regelsprong uitvoert en de besturing daarbij over cyclus **239** heen leest, negeert de besturing deze cyclus - er wordt geen weegprocedure uitgevoerd.

Bij het programmeren in acht nemen!**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De cyclus kan uitgebreide bewegingen in meerdere assen in ijlgang uitvoeren!

- ▶ Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus **239**, voordat u deze cyclus gebruikt
- ▶ Vóór de cyclusstart gaat de besturing eventueel naar een veilige positie. Deze positie wordt door de machinefabrikant vastgelegd
- ▶ Stel de potentiometer voor aanzet-, ijlgangoveride op minimaal 50%, zodat de belasting correct kan worden bepaald

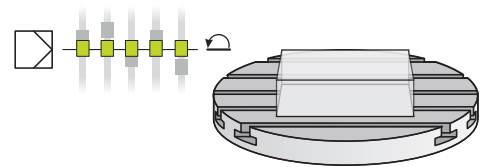
- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE** **MILL** uitvoeren.
- Cyclus **239** is direct na de definitie actief.
- Cyclus **239** biedt ondersteuning bij het bepalen van de belasting van samengestelde assen, wanneer deze slechts over een gemeenschappelijk positiemeetsysteem beschikken (koppel-master-slave).

Cyclusparameters

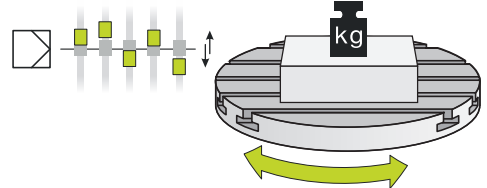


- **Q570 Belasting(0=wissen/1=bepalen)?:**
vastleggen of de besturing een LAC (Load adaptive control) weegprocedure moet uitvoeren, of dat de laatst vastgestelde, belastingsafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters moeten worden teruggezet:
- 0:** LAC terugzetten, de laatste door de besturing ingestelde waarden worden teruggezet, de besturing werkt met belastingsonafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters
- 1:** weegprocedure uitvoeren, de besturing beweegt de assen en bepaalt daardoor voorstuur- en regelaarparameters afhankelijk van de huidige belasting, de vastgestelde waarden worden direct geactiveerd

Q570 = 0



Q570 = 1



Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 239 BELASTING BEPALEN
```

```
Q570=+0 ;BELASTING BEPALEN
```

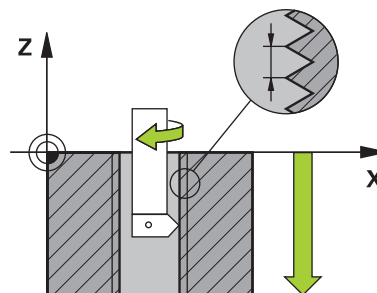
13.10 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86)

Toepassing



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Cyclus **18 DRAADSNIJDEN** verplaatst het gereedschap met gestuurde spil van de actuele positie met het actieve toerental naar de ingevoerde diepte. Op de bodem van de boring vindt een spilstop plaats. Benaderen en verlaten moeten apart worden geprogrammeerd.



Bedieningsinstructie:

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): SpindlePotentiometer (aanzet-override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief) (de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan)
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
False: (geen begrenzing)

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u vóór de oproep van cyclus **18** geen voorpositionering programmeert, kan dit tot een botsing leiden. Cyclus **18** voert geen benader- en vrijzetbeweging uit.

- ▶ Het gereedschap vóór de cyclusstart voorpositioneren
- ▶ Het gereedschap verplaatst zich na de cyclusoproep van de actuele positie naar de ingevoerde diepte

AANWIJZING**Let op: botsingsgevaar!**

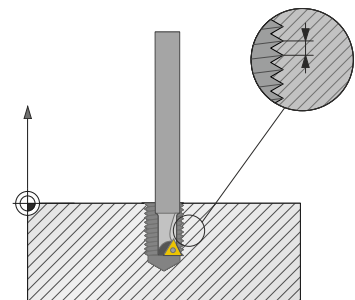
Wanneer de spil vóór de cyclusstart werd ingeschakeld, schakelt cyclus **18** de spil uit en werkt de cyclus met stilstaande spil! Aan het einde schakelt cyclus **18** de spil weer in wanneer deze vóór de cyclusstart werd ingeschakeld.

- ▶ Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met **M5**)
- ▶ Als cyclus **18** is beëindigd, wordt de spiltoestand van vóór de cyclusstart hersteld. Wanneer de spil vóór de cyclusstart uit was, schakelt de besturing de spil na het einde van cyclus **18** weer uit

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5). De besturing schakelt de spil dan bij de cyclusstart automatisch in en aan het einde weer uit.
- Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkriching vast.

Cyclusparameters

- ▶ boordiepte (incrementeel): voer uitgaande van de actuele positie de draaddiepte in.
Invoer bereik: -99999 ... +99999
- ▶ Snelheid: voer de snelheid van de draad in. Het hier ingevoerde voor teken legt vast of het om een rechtse of linkse draad gaat:
+ = rechtse draad (M3 bij negatieve boordiepte)
- = linkse draad (M4 bij negatieve boordiepte)

**Voorbeeld**

25 CYCL DEF 18.0 DRAADSNIJDEN

26 CYCL DEF 18.1 DIEPTE = -20

27 CYCL DEF 18.2 SPOED = +1

14

**Overzichtstabellen
Cycli**

14.1 Overzichtstabel



Alle cycli die niet met de bewerkingscycli verband houden, worden in de gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren** beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.
ID gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren: 1303431-xx

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
7	NULPUNT	■		207
8	SPIEGELEN	■		214
9	STILSTANDSTIJD	■		379
10	ROTATIE	■		215
11	MAATFACTOR	■		217
12	PGM CALL	■		380
13	ORIENTATIE	■		381
14	CONTOUR	■		247
18	DRAADSNIJDEN		■	404
19	BEWERKINGSVLAK	■		220
20	CONTOURDATA	■		252
21	VOORBOREN		■	254
22	RUIMEN		■	256
23	NABEWERKEN DIEPTE		■	260
24	NABEWERKEN ZIJKANT		■	262
25	CONTOURREEKS		■	267
26	MAATFACTOR ASSPEC.	■		218
27	CILINDERMANTEL		■	343
28	CILINDERMANTEL		■	346
29	CYL MANTEL VERB.		■	351
32	TOLERANTIE	■		382
39	CYL. MANTEL CONTOUR		■	354
200	BOREN		■	74
201	NABEWERKEN		■	77
202	UITDRAAIEN		■	79
203	UNIVERSEEL-BOREN		■	83
204	IN VRIJL. VERPL.		■	88
205	UNIVERSEELBOREN		■	92

Cyclus- nummer	Cyclusaanduiding	DEF- actief	CALL- actief	Pagina
206	DRAADTAPPEN		■	117
207	SCHR. TAPPEN GS		■	120
208	BOORFREZEN		■	98
209	SCHRDR.BOR. SPAANBR.		■	124
220	PATROON OP CRKL	■		232
221	MODEL OP LIJN	■		235
224	VOORBEELD DATAMATRIX CODE	■		238
225	GRAVEREN		■	386
232	VLAKFREZEN		■	392
233	VLAKFREZEN (freesrichting selecteerbaar, rekening houden met zijwanden)		■	194
238	MACHINESTATUS METEN	■		399
239	BELASTING BEPALEN	■		401
240	CENTREREN		■	109
241	EENLIPPIG DIEPBOREN		■	101
247	REF.PUNT VASTL.	■		226
251	RECHTHOEKIGE KAMER		■	155
252	RONDKAMER		■	162
253	SLEUFFREZEN		■	169
254	RONDE SLEUF		■	174
256	RECHTHOEKIGE TAP		■	180
257	RONDE TAP		■	185
258	VEELHOEKTAP		■	189
262	SCHROEFDRAAD FREZEN		■	131
263	ZINKDRAAD FREZEN		■	135
264	BOORDRAAD FREZEN		■	139
265	HELIX-BOORDR. FREZEN		■	143
267	BUITENDRAAD FREZEN		■	147
270	CONTOURREEKS- DATA		■	265
271	OCM CONTOURGEGEVENS		■	294
272	OCM VOORBEWERKEN		■	296
273	OCM NABEW. ZIJKANT		■	308
274	OCM NABEW. ZIJKANT		■	311
275	CONTOURSL. WERVELFR.		■	271
276	AANEENGESL. CONT. 3D		■	277
277	OCM AFKANTEN		■	313
1271	OCM RECHTHOEK	■		317
1272	OCM CIRKEL	■		320

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
1273	OCM SLEUF/DAM	■		322
1278	OCM VEELHOEK	■		324
1281	OCM BEGRENZING RECHTHOEK	■		327
1282	OCM BEGRENZING CIRKEL	■		329

Index

2

2D CODE..... 238

B

Belasting bepalen..... 401
Bewerkingspatroon..... 60
Bewerkingsvlak..... 220
Bewerkingsvlak zwenken
leidraad..... 225
Boorcycli..... 72
boorfrezen..... 98
boren..... 74
centreren..... 109
eenlippig diepboren..... 101
ruimen..... 77
uitdraaien..... 79
universeelboren..... 83
universeel-diepboren..... 92
Boorcyli
in vrijloop verplaatsen..... 88

C

Cilindermantelcycli
basisprincipes..... 342
cilindermantel..... 343
contour..... 354
dam..... 351
sleuf..... 346
Contourcycli..... 244
Coördinatenomrekening
basisprincipes..... 206
maatfactor..... 217
maatfactor asspecifiek..... 218
nulpuntverschuiving..... 207, 208
rotatie..... 215
spiegeling..... 214
Cycli en puntentabellen..... 69
Cyclus..... 48
definiëren..... 49
oproepen..... 51

D

Diepboren..... 92
Draadsnijden..... 404
Draad tappen..... 116

G

Gatencirkel..... 232
GLOBAL DEF..... 55
Graveren..... 386

K

Kamerfreescycli
rechthoekige kamer..... 155
rondkamer..... 162

M

Machinestatus meten..... 399

N

Nabewerken diepte..... 260
Nabewerken zijkant..... 262
Nulpuntverschuiving
in het programma..... 207
met nulpunttabellen..... 208

O

OCM
afkanten..... 313
Contourgegevens..... 294
nabewerken diepte..... 308
nabewerken zijkant..... 311
snijgegevenscalculator..... 300
standaardfiguren..... 316
voorbewerken..... 296
OCM-cycli..... 290
met complexe contourformule....
362
met eenvoudige contourformule.
373
OCM vormen
begrenzing cirkel..... 329
begrenzing rechthoek..... 327
cirkel..... 320
rechthoek..... 317
sleuf / dam..... 322
veelhoek..... 324
Ontwikkelingsversie..... 34
Optie..... 31
Over dit handboek..... 28
Overzichtstabel..... 408
bewerkingscycli..... 408

P

Patroon
cirkel..... 232
DataMatrix-Code..... 238
lijnen..... 235
Patroondefinitie PATTERN DEF.. 60
kader..... 64
patroon..... 63
punt..... 62
steekcirkel..... 66
volledige cirkel..... 65
PATTERN DEF
gebruiken..... 61
invoeren..... 61
Programma-oproep..... 380
via cyclus..... 380
Puntenpatroon..... 230
Puntentabellen..... 67

R

referentiepunt vastleggen..... 226

S

Schroefdraad frezen
basisprincipes..... 129
binnen..... 131
buiten..... 147
helix-schroefdraad frezen met
verzinken..... 143
met verzinken..... 135
met verzinken en
voorboren..... 139
Schroefdraad tappen
met spaanbreken..... 124
met voedingscompensatie....
117, 120
SL-cycli..... 244
Aaneengesloten contour..... 267
Aaneengesloten contour 3D 277
basisprincipes..... 244
basisprincipes OCM..... 290
contour..... 247
Contourgegevens..... 252
contoursleuf wervelfrezen... 271
Gegevens aaneengesloten
contour..... 265
met complexe contourformule....
362
met eenvoudige contourformule.
373
nabewerken diepte..... 260
nabewerken zijkant..... 262
OCM afkanten..... 313
OCM contourgegevens..... 294
OCM nabewerken diepte.... 308
OCM nabewerken zijkant.... 311
OCM voorbewerken..... 296
overlappende contouren.... 248,
367
Ruimen..... 256
Voorboren..... 254
Sleuffreescycli
ronde sleuf..... 174
sleuffrezen..... 169
Software-optie..... 31
Spiloriëntatie..... 381
Stilstandtijd..... 379

T

Tapfreescycli
rechthoekige tap..... 180
ronde tap..... 185
veelhoektap..... 189
Tolerantie..... 382

V

Vlakfrezen..... 194, 392

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

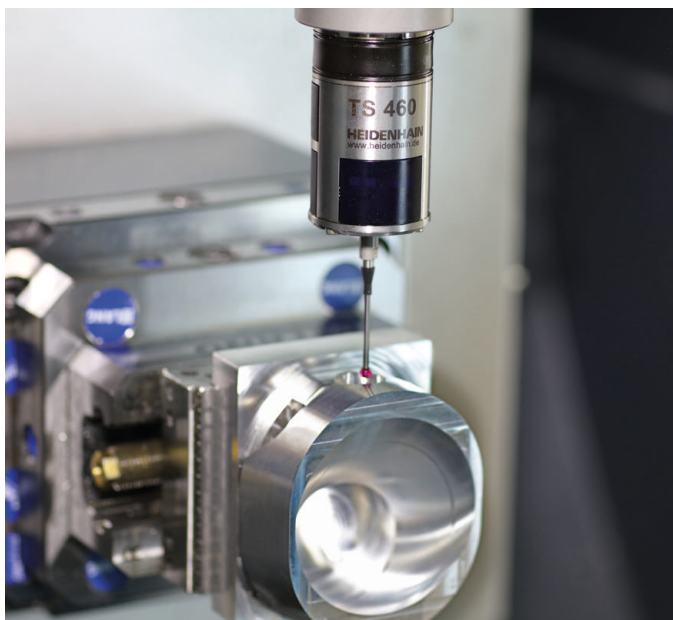
Tastsystemen voor werkstukken

TS 248, TS 260 signaaloverdracht via kabels

TS 460 Draadloze of infraroodoverdracht

TS 640, TS 740 infrarood-overdracht

- Werkstukken uitlijnen
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 160 signaaloverdracht via kabels

TT 460 infrarood-overdracht

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

